



Informazioni generali sul Corso di Studi

Università	Università di PISA
Nome del corso in italiano	Ingegneria Nucleare (<i>IdSua:1599731</i>)
Nome del corso in inglese	Nuclear engineering
Classe	LM-30 - Ingegneria energetica e nucleare
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://nucleare.ing.unipi.it/
Tasse	Pdf inserito: visualizza
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale



Referenti e Strutture

Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS	FORGIONE Nicola
Organo Collegiale di gestione del corso di studio	CONSIGLIO DI CORSO DI STUDIO
Struttura didattica di riferimento	INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE (Dipartimento Legge 240)

Docenti di Riferimento

N.	COGNOME	NOME	SETTORE	QUALIFICA	PESO	TIPO SSD
1.	AMBROSINI	Walter		PO	1	
2.	ANGELUCCI	Michela		RD	1	

3.	CIOLINI	Riccardo	PA	1
4.	D'ERRICO	Francesco	PO	1
5.	FORGIONE	Nicola	PO	1
6.	GIUSTI	Valerio	PA	1
7.	LO FRANO	Rosa	PA	0,5

Rappresentanti Studenti

COZZITORTO LAURA I.cozzitorto@studenti.unipi.it
SARTORI LORENZO ATTILA I.sartori@studenti.unipi.it

Gruppo di gestione AQ

WALTER AMBROSINI
RICCARDO CIOLINI
LAURA COZZITORTO
NICOLA FORGIONE
FRANCESCA NANNELLI
SANDRO PACI
LORENZO ATTILA SARTORI

Tutor

Valerio GIUSTI
Nicola FORGIONE



Il Corso di Studio in breve

05/06/2023

Il corso di Laurea Magistrale in Nuclear Engineering, i cui corsi sono impartiti IN LINGUA INGLESE, forma laureati con capacità tecnico-scientifiche nei settori della tecnologia nucleare e delle radiazioni. In particolare, le competenze in relazione all'energia nucleare derivano da decenni di esperienza accumulata nel settore da parte dei docenti coinvolti negli insegnamenti e dal gran numero di contatti da essi stabiliti con la realtà industriale e di ricerca nel nostro Paese e all'estero.

La Laurea Magistrale in Nuclear Engineering garantisce una preparazione specialistica di particolare interesse per le esigenze degli elettro-produttori e dell'industria nucleare nazionale ed internazionale; tale preparazione è articolata ed organizzata per rispondere alle iniziative comunitarie tendenti a fornire un titolo aggiuntivo internazionale in Ingegneria Nucleare, l'European Master of Science in Nuclear Engineering (EMSNE, <https://enen.eu/index.php/emsne-certification>). La versatilità della preparazione meccanico-nucleare impartita dal corso consente di spendere il titolo anche nel più generale settore dell'ingegneria industriale e in quello della tecnologia delle radiazioni. Al corso di Laurea magistrale si accede tramite qualunque laurea triennale del settore industriale (in particolare, in Ing. Aeronautica e Aerospaziale, Chimica, Energetica, Meccanica).

Sono stati inoltre attivati:

- uno specifico CURRICULUM NUCLEARE NELLA LAUREA IN INGEGNERIA MECCANICA (<http://www.unipi.it/index.php/lauree/corso/10290>), che anticipa alcune competenze tipiche del settore nucleare, per ottenere una formazione perfettamente in linea con le tradizioni meccanico-nucleari del Corso di Laurea in Ingegneria Nucleare attivato a Pisa sin dagli anni '60.
- Un percorso interno al corso di Laurea In Fisica che prevede 2 esami (per un totale di 12 CFU) che permette l'iscrizione al corso di Laurea Magistrale in Nuclear Engineering. (vedi Quadro A1.b)

Per informazioni sulla carriera dei nostri ex-studenti si veda alla sezione 'testimonials' del sito <http://younuclear.ing.unipi.it/>.

Link: <http://nucleare.ing.unipi.it/> (Sito del Corso)



QUADRO A1.a

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Istituzione del corso)

05/04/2019

L'Università di Pisa è attualmente impegnata da una profonda evoluzione, innescata dalla pubblicazione del D.M. 270/04, incentrata su innovativi processi di autonomia, di responsabilità e di qualità. L'attuazione di tali processi, però, dipende anche dalla possibilità di realizzare una più efficace integrazione tra università e apparato produttivo. L'autonomia didattica si sta indirizzando verso alcuni obiettivi di sistema, come il ridurre e razionalizzare il numero dei corsi di laurea e delle prove d'esame, migliorare la qualità e la trasparenza dell'offerta e il rapportarsi tra progettazione e analisi della domanda di conoscenze e competenze espressa dai principali attori del mercato del lavoro, come elemento fondamentale per la qualità e l'efficacia delle attività cui l'università è chiamata.

Si è chiesto ai consessi l'espressione di un parere circa l'ordinamento didattico del corso in Ingegneria Nucleare.

Il fatto che l'Università di Pisa abbia privilegiato nel triennio la formazione di base spostando al secondo livello delle lauree magistrali numerosi indirizzi specialistici che potranno coprire alcune esigenze di conseguimento di professionalità specifiche per determinati settori, è stato giudicato positivamente sottolineando anche che, oltre all'attenzione posta alla formazione di base, positivi sono sia la flessibilità curricolare che l'autonomia e la specificità della sede universitaria, che mostra in questo contesto tutte le eccellenze di cui è depositaria.

Il corso di studio, in previsione del riesame annuale, nell'intento di verificare e valutare gli interventi mirati al miglioramento del corso stesso effettuerà nuove consultazioni con le organizzazioni maggiormente rappresentative nel settore di interesse.

Il Corso verifica i requisiti per il rilascio della certificazione di European Master of Science in Nuclear Engineering (EMSNE) della European Nuclear Education Network (ENEN). I laureati hanno quindi una preparazione molto apprezzata in campo nazionale ed internazionale.

Link: <http://www.enen-assoc.org/en/activities/for-students/master.html> (Certificazione ENEN)



QUADRO A1.b

Consultazione con le organizzazioni rappresentative - a livello nazionale e internazionale - della produzione di beni e servizi, delle professioni (Consultazioni successive)

13/09/2023

Il corso di laurea Magistrale in Nuclear Engineering ha un carattere di elevata internazionalizzazione, favorito anche dall'erogazione delle lezioni in lingua inglese. Per questo, i soggetti esterni interessati sono molteplici e dislocati sul territorio nazionale e a livello internazionale. Le azioni di consultazione sono principalmente svolte sotto la responsabilità del Presidente del CdS e dell'intero Consiglio e riguardano contatti con la realtà sia industriale che di ricerca del settore nucleare a livello europeo e mondiale.

Le occasioni di confronto con gli Stakeholders a livello nazionale ed internazionale sono numerose ed avvengono sistematicamente nelle seguenti occasioni.

ORGANIZZAZIONE DI SEMINARI.

Negli anni 2016, 2017, 2018, 2019 e 2020 sono stati organizzati seminari dei seguenti enti: JRC di Petten, Sogin, ENEA,

Westinghouse, ATB Riva Calzoni, Young Generation Nuclear della European Nuclear Society, NRG di Petten, Seoul National Laboratory, Ansaldo, ecc..

Nel 2021 e nel 2022 è stata organizzata una serie di webinar dal titolo 'Past-student and Expert Webinars in Nuclear Engineering', tuttora in corso. I suddetti webinar sono stati 36 nello scorso anno e sono già 20 quelli erogati quest'anno; essi sono finalizzati, tra l'altro, ad incentivare l'azione di contatto degli studenti con enti di ricerca e ditte esterne. I seminari, oltre ad arricchire il corso di laurea portando la voce di enti qualificati in relazione alle attività di ricerca e sviluppo in corso, sono occasione di confronto dei 'Learning Outcomes' del corso di laurea con quanto proposto a livello internazionale.

FIRMA DI ACCORDI DI COLLABORAZIONE CON ENTI ESTERNI.

Sono attivi o in fase di rinnovo accordi di collaborazione con ENEA, SOGIN, ITER, JRC, CISAM e CIEMAT Madrid che permettono lo svolgimento di attività di ricerca e l'esecuzione di stage di studenti del Corso di Laurea per lo svolgimento del lavoro di tesi.

ESAME DEL CURRICULUM DEI LAUREATI da parte del Teaching and Academic Affair Committee (TAAC) della European Nuclear Education Network.

Ogni anno un numero variabile di nostri laureati fa domanda all'associazione ENEN per ricevere la certificazione di European Master of Science in Nuclear Engineering (EMSNE). I giudizi sono sempre stati invariabilmente positivi, mostrando l'aderenza del corso di laurea al paradigma Europeo stabilito dai by-laws di ENEN.

Gli ex-studenti pisani che nel 2015 hanno ricevuto l'EMSNE award sono stati 7, nel 2016 sono stati 9, nel 2017 sono stati 3, nel 2018 sono stati 4, nel 2020 sono stati 3 e nel 2021 sono stati 3, corrispondenti in ogni caso alla totalità di coloro che ne hanno fatto richiesta.

COLLABORAZIONE CON IL DIPARTIMENTO DI FISICA DELL'UNIVERSITA' DI PISA e con l'Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN).

Il 30 Settembre 2016 si è tenuto un Meeting internazionale ospitato dal Dipartimento di Fisica durante il quale sono state presentate le attività di ricerca nel settore nucleare del Dipartimento di Ingegneria Civile ed Industriale (DICI) ed è stato illustrato il Corso di Laurea Magistrale in Nuclear Engineering. Scopo di questa partecipazione è stato allacciare contatti in un settore diverso da quello delle applicazioni di potenza dell'Energia Nucleare, con riferimento ad una estensione delle competenze degli studenti del corso nei settori delle macchine per la fisica. Sono seguiti numerosi altri contatti, tra cui una riunione tenuta presso il DICI (14 Dicembre 2016) avente come scopo la proposta di un percorso di 'ingegnerizzazione' per studenti con laurea triennale in Fisica che volessero continuare gli studi nel settore dell'Ingegneria Nucleare; questi sforzi si sono recentemente concretizzati con l'erogazione nella laurea in Fisica di due corsi da 6 CFU del SSD ING-IND/19 - Impianti Nucleari.

CONSULTAZIONE DELLE ISTITUZIONI CHE RICEVONO STUDENTI PER TESI (v. anche quadri C)

In occasione della conclusione dei lavori di tesi svolti presso enti esterni, in Italia o all'estero, si acquisiscono i giudizi degli enti riceventi sulle capacità mostrate dai laureandi; questi documenti vengono presentati alle commissioni per l'esame finale in appoggio alla relativa valutazione. Con cadenza periodica vengono inoltre consultati gli enti che hanno ricevuto studenti.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Allegato A1b - Ingegneria Nucleare



QUADRO A2.a

Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere Industriale con competenze Impiantistiche e Nucleari

funzione in un contesto di lavoro:

Gli ingegneri nucleari laureati nel corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Nucleare dell'Università di Pisa sono essenzialmente ingegneri impiantisti con approfondite competenze in campo nucleare, capaci di svolgere attività di

progettazione, analisi di sicurezza e di impatto ambientale, pianificazione della protezione dei lavoratori e dell'ambiente, costruzione, gestione dell'esercizio, manutenzione, ricerca ed innovazione tecnologica nei settori degli impianti nucleari, degli impianti industriali e delle applicazioni tecnologiche e mediche delle radiazioni.

competenze associate alla funzione:

Il profilo culturale degli ingegneri del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Nucleare dell'Università di Pisa fa riferimento a standard internazionalmente riconosciuti, come quello proposto dalla European Nuclear Education Network (ENEN, www.enen-assoc.org). Ciò permette loro di ricevere la certificazione di European Master of Science in Nuclear Engineering (EMSNE), come si è verificato in anni recenti per tutti coloro che ne hanno fatto richiesta. Le competenze acquisite riguardano la Tecnologia e l'Ingegneria degli Impianti Nucleari, la Fisica del Reattore, la Termoidraulica dei Reattori Nucleari, la Sicurezza e l'Affidabilità delle Installazioni Nucleari, i Materiali per i Reattori Nucleari, le Misure Nucleari e la Radioprotezione, il Ciclo del Combustibile Nucleare, la Meccanica Strutturale per gli Impianti Nucleari. Sia nello svolgimento dei corsi che a latere degli stessi si promuove l'acquisizione di competenze nell'uso di strumenti di calcolo avanzati a servizio della progettazione e dell'analisi di sicurezza degli impianti. L'insegnamento in lingua Inglese prepara gli allievi ad operare in un ambiente di lavoro prettamente internazionale. Inoltre, l'inserimento del corpo docente in progetti di ricerca internazionali permette frequentemente lo svolgimento di tesi all'estero, con la conseguente acquisizione di conoscenze specifiche, abilità ed attitudini altamente apprezzate dal mercato del lavoro.

sbocchi occupazionali:

Dopo il conseguimento del titolo, i laureati magistrali in Ingegneria Nucleare beneficiano dei seguenti principali sbocchi professionali:

- dipendente in aziende o enti di tipo pubblico e privato operanti nel settore produttivo e in quello della ricerca avanzata, sia nel settore nucleare che in quello industriale più in generale;
- partecipazione a Master e corsi di Dottorato di Ricerca, per coloro che intendono svolgere attività di ricerca e/o intraprendere la carriera accademica; il proseguimento degli studi è possibile presso l'Università di Pisa (attuale Programma di Dottorato in Ingegneria Nucleare e Sicurezza Industriale e futuro Curriculum omonimo dell'istituendo Dottorato in Ingegneria Industriale) o presso altri Atenei Italiani e stranieri;
- libero professionista, nei settori dell'impiantistica industriale e nucleare, della sicurezza e della protezione ambientale, delle applicazioni tecnologiche e mediche delle radiazioni.



QUADRO A2.b

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

1. Ingegneri energetici e nucleari - (2.2.1.1.4)



QUADRO A3.a

Conoscenze richieste per l'accesso

05/04/2019

Le conoscenze richieste per l'accesso sono quelle tipiche, di base e professionalizzanti, dell'Ingegneria Industriale, comuni a molte lauree triennali in Ingegneria dell'Ateneo Pisano e di altri Atenei. E' possibile anche l'accesso dalle lauree triennali

in Fisica, purché sia stato seguito un particolare percorso con contenuti ingegneristici. L'erogazione in lingua Inglese del corso, oltre a fornire competenze aggiuntive agli studenti con titolo triennale italiano, facilita l'accesso di studenti internazionali con adeguata formazione.

REQUISITI CURRICULARI

Il possesso di una laurea in ingegneria industriale (classe L-9) o altra laurea purché siano stati acquisiti i seguenti CFU: MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02, FIS/01, FIS/03, CHIM/03, CHIM/07 (42 CFU); ING-IND/9, ING-IND/10, ING-IND/11, ICAR/08, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/16, INF/01, FIS/02, FIS/04, ING-IND/19, ING-IND/34 (18 CFU).

In caso di candidati con titolo acquisito all'estero, la Commissione Istruttoria di Valutazione (CIV) valuterà i requisiti curriculari sulla base della durata temporale dei singoli insegnamenti e dei programmi dei relativi esami sostenuti.

E' richiesto, inoltre, il possesso di una conoscenza della lingua Inglese di livello non inferiore al B2 del Quadro Comune Europeo di riferimento per le Lingue. Le conoscenze di cui sopra sono soggette a verifica; potranno essere dispensati dalla verifica gli studenti che esibiscano una certificazione idonea.

In ogni caso, è prevista la verifica dei requisiti di preparazione personale, che viene svolta con le modalità definite nel regolamento didattico del corso di studio.



QUADRO A3.b

Modalità di ammissione

10/05/2021

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Nuclear Engineering classe LM-30 occorre essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

Il candidato deve presentare domanda con allegati almeno il certificato di laurea, o equivalente, e i programmi degli esami sostenuti. In base ai criteri di seguito illustrati vengono stabiliti i requisiti curriculari e l'adeguatezza della personale preparazione per l'accesso al Corso di Laurea Magistrale in Nuclear Engineering classe LM-30, ai sensi dell'art. 6, comma 2, del D.M. 270/2004. L'ammissione al Corso di Laurea Magistrale in Nuclear Engineering classe LM-30 viene decisa sulla base dell'esistenza di entrambi i requisiti (curriculari e di preparazione). Il Consiglio di Corso di Studio (CDS) nomina una Commissione Istruttoria di Valutazione (CIV), composta da due o più docenti con il compito di:

- esaminare le domande di ammissione,
- valutare i curricula dei candidati,
- verificare il possesso dei requisiti curriculari e personali,
- proporre al CDS l'ammissione o la non ammissione del candidato,
- indicare le eventuali modalità per l'ottenimento dei requisiti mancanti.

REQUISITI CURRICULARI

Il possesso di una laurea in ingegneria industriale (classe L-9) o altra laurea purché siano stati acquisiti i seguenti CFU: MAT/02, MAT/03, MAT/05, MAT/06, MAT/07, MAT/08, MAT/09, SECS-S/02, FIS/01, FIS/03, CHIM/03, CHIM/07 (42 CFU); ING-IND/9, ING-IND/10, ING-IND/11, ICAR/08, ING-IND/14, ING-IND/15, ING-IND/16, INF/01, FIS/02, FIS/04, ING-IND/19, ING-IND/34 (18 CFU).

In caso di candidati con titolo acquisito all'estero, la Commissione Istruttoria di Valutazione (CIV) valuterà i requisiti curriculari sulla base della durata temporale dei singoli insegnamenti e dei programmi dei relativi esami sostenuti.

È inoltre richiesta una adeguata conoscenza della lingua inglese equiparabile almeno al livello B2 del Quadro Comune

Europeo di riferimento per le lingue. Il possesso di tale requisito potrà essere certificato dagli studenti in fase di iscrizione o, in assenza di una certificazione, sarà verificato tramite colloquio o esame del curriculum durante la verifica della personale preparazione dello studente.



QUADRO A4.a

Obiettivi formativi specifici del Corso e descrizione del percorso formativo

05/04/2019

Il Corso di Studio è rivolto in modo particolare a laureati in ingegneria della classe industriale, integrando la diversificata formazione professionale già acquisita con conoscenze specialistiche ed abilità finalizzate:

- all'analisi di processi ed impianti complessi, con particolare riguardo alla progettazione, realizzazione ed esercizio degli impianti nucleari;
- alla rilevazione e prevenzione del rischio, per l'uomo e per l'ambiente;
- alla progettazione e realizzazione di dispositivi ed alla elaborazione di metodologie sia per la mitigazione delle conseguenze negative di eventi incidentali, sia per la gestione e la destinazione finale dei residui delle attività industriali, con particolare riguardo agli impianti nucleari e a quelli ad alto rischio.

Caratterizzante il profilo formativo è la conoscenza di:

a) argomenti, anche complessi, di matematica e fisica-matematica, su cui si basa la specificità del profilo professionale;

b) discipline tipiche dell'ingegneria dell'industria energetico- nucleare e di processo (fisica del reattore, termo-fluidodinamica, tecnologia dei materiali, progettazione e costruzione di componenti, impiantistica convenzionale e nucleare, misure nucleari, strumentazione e controllo);

c) discipline orientate specificamente alle applicazioni delle radiazioni nucleari (nella progettazione e costruzione di impianti nucleari, nella loro disattivazione e destinazione finale dei residui, nell'impiego medico delle radiazioni);

d) discipline caratteristiche su cui si basano le analisi di sicurezza ed il controllo degli impianti nucleari.

Le Aree di Apprendimento individuate per il corso di Laurea Magistrale fanno riferimento ai tre settori scientifico-disciplinari dell'Ingegneria Nucleare:

- ING-IND/18 Fisica dei reattori nucleari
- ING-IND/19 Impianti nucleari
- ING-IND/20 Misure e strumentazione nucleare

Il percorso formativo è finalizzato a permettere l'acquisizione degli elementi di conoscenza e comprensione e delle capacità di applicare conoscenza e comprensione, secondo quanto indicato ai quadri successivi, in modo da consentire una graduale crescita culturale. In particolare, al primo anno si introducono materie che forniscono i fondamenti relativi agli impianti nucleari e alla loro progettazione termica, meccanica e neutronica. Al secondo anno, si precisano gli elementi forniti al primo anno, inserendoli nel contesto più ampio della protezione e della sicurezza e del controllo; in questa fase, vengono anche proposti contenuti opzionali, tramite i corsi a scelta, che permettono di ampliare o approfondire le tematiche emergenti relative agli usi pacifici dell'energia nucleare (decommissioning, fusione, applicazioni mediche, ecc.).

Conoscenza e capacità di comprensione	<p>La Laurea Magistrale in Ingegneria Nucleare può essere conferita a studenti che abbiano dimostrato conoscenze e capacità di comprensione che estendono e/o rafforzano quelle tipicamente associate al primo ciclo e consentono di elaborare e/o applicare idee originali, spesso in un contesto di ricerca. La capacità di comprensione di argomenti di livello universitario elevato viene anche raggiunta attraverso l'elaborazione di progetti e l'utilizzo esteso di laboratori e tecniche di simulazione. Inoltre, attraverso l'opportunità di svolgere la tesi di laurea magistrale all'interno delle imprese o come lavori che si collocano in progetti di ricerca, il laureando consegue conoscenze inerenti agli aspetti applicativi dei suoi studi, già introdotti mediante le sessioni di esercitazione e laboratorio. L'accertamento è effettuato mediante le prove ed esami di profitto relativi ai diversi insegnamenti e tramite la valutazione degli eventuali elaborati, con particolare riferimento alla tesi finale.</p>	
Capacità di applicare conoscenza e comprensione	<p>La Laurea Magistrale in Ingegneria Nucleare può essere conferita a studenti che siano capaci di applicare le proprie conoscenze, capacità di comprensione e abilità nel risolvere problemi a tematiche nuove o non familiari, inserite in contesti più ampi (o interdisciplinari) connessi al proprio settore di studio. Le capacità applicative sono assunte dal laureato attraverso un marcato coinvolgimento diretto nelle attività di esercitazione e laboratorio, nonché lo sviluppo di progetti con crescente grado di autonomia. Il lavoro di tesi per la Laurea Magistrale, in cui il grado di autonomia e la capacità di proporre soluzioni originali e innovative costituiscono i principali criteri di giudizio, rappresenta il momento di sintesi e verifica di questo processo di apprendimento. Infine, ulteriori capacità di comprensione applicata vengono acquisite attraverso le opportunità scaturite da visite presso le imprese, lo sviluppo di progetti in collaborazione con i dottorandi di ricerca, lo svolgimento di tirocini ed esperienze internazionali collegate ai progetti di scambio e mobilità studentesca. Al termine di queste ulteriori attività, la verifica del conseguimento delle capacità viene condotta nel corso degli esami di profitto relativi agli insegnamenti direttamente coinvolti e/o tramite la valutazione di elaborati.</p>	

Fisica dei Reattori Nucleari a Fissione

Conoscenza e comprensione

Quest'area di apprendimento fornisce conoscenze e capacità di comprensione nel settore della fisica dei reattori nucleari a fissione e riguarda i seguenti aspetti:

- conoscenza e capacità di comprensione dei fenomeni fisici che presiedono al funzionamento dei reattori nucleari a fissione in condizioni stazionarie ed in transitorio;
- conoscenza e capacità di comprensione dell'interazione dei neutroni con la materia e delle reazioni nucleari rilevanti;
- conoscenza e capacità di comprensione delle equazioni che governano il trasporto dei neutroni e la produzione di potenza termica nel nocciolo del reattore a diversi livelli di approssimazione: equazioni della diffusione e del trasporto nelle loro varie forme;
- conoscenza e capacità di comprensione delle proprietà neutroniche dei materiali coinvolti e del loro effetto sulla distribuzione in stazionario ed in transitorio del flusso neutronico nel nocciolo del reattore;
- conoscenza e capacità di comprensione delle tecniche di soluzione analitica e numerica delle equazioni del trasporto dei neutroni per problemi in stazionario (calcoli di autovalore) ed in transitorio (calcoli di cinetica);
- conoscenza e capacità di comprensione della trattazione dei problemi di rallentamento dei neutroni e valutazione della distribuzione spazio-energetica dei neutroni nella cella, nell'elemento di combustibile e nell'intero nocciolo del reattore.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Quest'area di apprendimento fornisce in particolare le seguenti capacità, conseguenti alle conoscenze ed alla comprensione acquisite:

- valutare la distribuzione del flusso neutronico e della sorgente termica in condizioni stazionarie e transitorie in sistemi moltiplicanti ed assorbenti per via analitica, nel caso di strutture semplici, e numerica, per sistemi di complessità crescente;
- sviluppare ed utilizzare consapevolmente modelli di varia complessità per l'analisi del comportamento neutronico di sistemi reali;
- applicare le conoscenze acquisite ad ambiti interdisciplinari, come quello dell'accoppiamento tra neutronica e termoidraulica, in reattori esistenti e nel caso di concetti innovativi;
- risolvere in modo originale problemi di valutazione del flusso neutronico in reattori esistenti e nel caso di concetti innovativi.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

1089I PHYSICS AND NUMERICAL MODELS FOR NUCLEAR REACTORS 12 cfu

1091I PHYSICAL FUNDAMENTALS OF NUCLEAR ENGINEERING 6 cfu

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

PHYSICAL FUNDAMENTALS OF NUCLEAR ENGINEERING [url](#)

PHYSICS AND NUMERICAL MODELS FOR NUCLEAR REACTORS [url](#)

Impianti Nucleari

Conoscenza e comprensione

Quest'area di apprendimento fornisce conoscenze e capacità di comprensione nel settore degli impianti nucleari a fissione e a fusione e riguarda la conoscenza e la comprensione dei seguenti aspetti:

- tipologie realizzative, principi di funzionamento e componentistica tipica dei reattori nucleari a fissione e a fusione;
- principi di economia e gestione delle attività connesse con la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti nucleari;
- meccanica strutturale per la progettazione, la verifica e l'analisi di sicurezza degli impianti nucleari, secondo i metodi di "stress analysis" e le normative accreditate presso gli enti di controllo a livello nazionale ed internazionale per le condizioni di funzionamento normale, perturbato, di emergenza e di incidenti limite;
- termoidraulica del reattore nucleare a fissione, con riferimento al nocciolo, all'isola nucleare, al circuito utilizzatore e al sistema di contenimento, in condizioni di normale funzionamento, di emergenza e di incidente severo;
- termoidraulica e analisi degli incidenti del reattore nucleare a fusione, con riferimento ai circuiti di refrigerazione e di confinamento, per la valutazione dell'impatto dell'impianto sull'ambiente esterno;
- dinamica e controllo del reattore nucleare, incluse le strategie di regolazione dell'impianto quando sia connesso alla rete;
- affidabilità, sicurezza e analisi degli incidenti dei reattori nucleari a fissione, con riferimento a tutti gli aspetti rilevanti per la valutazione dell'impatto dell'impianto sull'ambiente esterno e viceversa;
- materiali per i reattori nucleari e ciclo del combustibile;
- "decommissioning" degli impianti nucleari e gestione dei rifiuti radioattivi.

E' necessario sottolineare che quest'area di apprendimento rappresenta il punto focale della formazione in Ingegneria Nucleare, nella quale confluiscono in maniera sinergica le conoscenze e la comprensione relative alle altre aree tematiche, nel costruire la "safety culture" dell'Ingegnere Nucleare, così come definita negli standard internazionali di riferimento (www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub882_web.pdf).

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Quest'area di apprendimento fornisce in particolare le seguenti capacità, conseguenti alle conoscenze ed alla comprensione acquisite:

- descrivere le funzioni operative e definire le specifiche di progetto dei componenti più importanti dei reattori e degli impianti nucleari attualmente in funzionamento ed in fase di studio;
- inserirsi proficuamente nelle complesse strutture organizzative necessarie alla progettazione, alla costruzione, all'esercizio e allo smantellamento degli impianti nucleari;
- valutare i carichi meccanici agenti sui vari componenti degli impianti nucleari, classificarne la natura e dimensionare le strutture atte a sopportarli in sicurezza, nelle diverse condizioni operative;
- valutare i carichi termici e fluidodinamici agenti sui vari componenti degli impianti nucleari nelle varie condizioni di esercizio e contribuire alle analisi termoidrauliche di sicurezza con consapevolezza delle potenzialità e dei limiti dei modelli disponibili a tale scopo;
- contribuire all'ottimizzazione delle strategie di regolazione e controllo degli impianti per la produzione di energia elettrica, con particolare riferimento agli impianti nucleari;
- valutare il rischio connesso alle attività industriali rilevanti, con particolare riferimento a quelle connesse con la produzione di energia elettrica per via nucleare e con il ciclo del combustibile nucleare;
- scegliere i materiali con le caratteristiche più opportune per gli impieghi nel settore nucleare;
- affrontare ogni problema legato alla progettazione, alla costruzione e all'esercizio degli impianti nucleari con la consapevolezza dell'intero contesto impiantistico e la maturità professionale conseguenti all'interiorizzazione di una fattiva "safety culture".

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

1098I COMPUTATIONAL CODES FOR NUCLEAR REACTORS 6 cfu

1146I STRUCTURAL MECHANICS AND NUCLEAR CONSTRUCTION 6 cfu

1099I DECOMMISSIONING OF NUCLEAR PLANTS AND RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT 6 cfu

1147I NUCLEAR PLANTS 12 cfu

1101I ENGINEERING OF FUSION REACTORS 6 cfu

1088I NUCLEAR THERMAL HYDRAULICS 12 cfu

1086I NUCLEAR MATERIALS 6 cfu
669II SINGLE AND TWO-PHASE THERMAL-HYDRAULICS 6 cfu
1097I NUCLEAR SAFETY 12 cfu
1090I CONTROL OF NUCLEAR PLANTS 6 cfu
824II NUCLEAR PLANT STRUCTURAL DESIGN 6 cfu

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

COMPUTATIONAL CODES FOR NUCLEAR REACTORS [url](#)
CONTROL OF NUCLEAR PLANTS [url](#)
DECOMMISSIONING OF NUCLEAR PLANTS AND RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT [url](#)
ENGINEERING OF FUSION REACTORS [url](#)
NUCLEAR MATERIALS [url](#)
NUCLEAR PLANT STRUCTURAL DESIGN [url](#)
NUCLEAR PLANTS [url](#)
NUCLEAR SAFETY [url](#)
NUCLEAR THERMAL HYDRAULICS [url](#)
SINGLE AND TWO-PHASE THERMAL-HYDRAULICS [url](#)

Misure Nucleari, Radioprotezione e Applicazioni Mediche delle Tecnologie Nucleari

Conoscenza e comprensione

Quest'area di apprendimento fornisce conoscenze e capacità di comprensione nel settore delle misure nucleari e riguarda la conoscenza e la comprensione dei seguenti aspetti:

- interazione delle radiazioni ionizzanti con la materia;
- metodologie e strumenti di rivelazione delle radiazioni ionizzanti, con specifica attenzione alla strumentazione e alle tecniche necessarie per rivelare i neutroni, i raggi X e gamma e le particelle cariche;
- statistica di conteggio ed incertezza delle misure;
- effetto delle radiazioni ionizzanti sui tessuti biologici e concetti di esposizione e di dose;
- principi e metodologie della radioprotezione fisica, incluso il dimensionamento degli schermi;
- principali applicazioni mediche delle radiazioni ionizzanti e relativi apparati e strumentazione.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Quest'area di apprendimento fornisce in particolare le seguenti capacità, conseguenti alle conoscenze ed alla comprensione acquisite:

- utilizzazione dei principali strumenti di misura per la rivelazione delle radiazioni;
- valutazione di dosi assorbite ed impegnate;
- sperimentazione di tecniche di misura innovative;
- pianificazione di attività di radioprotezione;
- analisi computazionale dei campi di radiazione ionizzante, anche per impiego in applicazioni mediche.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

1102I MEDICAL APPLICATIONS OF NUCLEAR TECHNOLOGIES 6 cfu
1087I NUCLEAR MEASUREMENTS 6 cfu
1091I PHYSICAL FUNDAMENTALS OF NUCLEAR ENGINEERING 6 cfu
1095I RADIATION PROTECTION 6 cfu

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

[Visualizza Insegnamenti](#)

[Chiudi Insegnamenti](#)

MEDICAL APPLICATIONS OF NUCLEAR TECHNOLOGIES [url](#)

NUCLEAR MEASUREMENTS [url](#)

PHYSICAL FUNDAMENTALS OF NUCLEAR ENGINEERING [url](#)

RADIATION PROTECTION [url](#)



QUADRO A4.c

Autonomia di giudizio
Abilità comunicative
Capacità di apprendimento

Autonomia di giudizio

La Laurea Magistrale in Ingegneria Nucleare può essere conferita a studenti che abbiano acquisito la capacità di integrare le conoscenze e gestire la complessità, nonché di formulare giudizi sulla base di informazioni limitate o incomplete, includendo la riflessione sulle responsabilità sociali ed etiche collegate all'applicazione delle loro conoscenze e giudizi. Tali obiettivi sono ottenuti attraverso l'elaborazione, con crescente grado di autonomia, di progetti, esercizi, ed applicazioni. Le capacità di giudizio vengono inoltre ampliate attraverso incontri e colloqui con esponenti del mondo del lavoro promossi con l'organizzazione di seminari, conferenze, visite aziendali. La tesi di laurea magistrale, infine, rappresenta il momento più alto in cui lo studente, confrontandosi con un contesto caratteristico dell'Ingegneria Nucleare, elabora idee originali e innovative, assumendosi il compito, durante la discussione, di illustrarle e sostenerne la validità.

L'accertamento è effettuato mediante le prove ed esami di profitto relativi ai diversi insegnamenti e tramite la valutazione degli eventuali elaborati, con particolare riferimento alla tesi finale.

Abilità comunicative

La Laurea Magistrale in Ingegneria Nucleare può essere conferita a studenti che sappiano comunicare in modo chiaro e preciso lo sviluppo e le conclusioni delle loro attività, nonché le conoscenze e le valutazioni ad esse sottese, a interlocutori specialisti e non specialisti. L'acquisizione di tali abilità comunicative viene stimolata attraverso la richiesta di esposizione dei risultati ottenuti durante le sessioni di esercitazione, l'elaborazione di progetti e le attività di laboratorio a colleghi studenti e a docenti. Potranno essere previste delle sessioni di tipo seminariale in cui singoli studenti o gruppi di essi sono incaricati di illustrare un tema o un progetto. Infine, l'esposizione dei risultati del lavoro di tesi magistrale rappresenta un fondamentale momento in cui lo studente elabora le proprie capacità comunicative, oggetto di valutazione specifica in sede di conferimento del voto di laurea. Per quanto concerne la capacità di comunicazione orale, l'accertamento è effettuato mediante la valutazione della capacità di esporre e discutere le conoscenze acquisite, le attività svolte ed i risultati ottenuti nel corso delle prove ed esami di profitto relativi ai diversi insegnamenti e soprattutto durante la discussione della tesi finale. In questi contesti, è particolarmente incoraggiato l'utilizzo di mezzi di comunicazione multimediale. La capacità di comunicazione in forma scritta è invece accertata tramite la valutazione di elaborati in forma di relazioni, con particolare riferimento alla tesi finale.

	Per aumentare la capacità di comunicare in lingua inglese e per favorire l'internazionalizzazione del corso di studi, alcuni corsi possono essere tenuti in lingua inglese.	
Capacità di apprendimento	<p>La Laurea Magistrale in Ingegneria Nucleare può essere conferita a studenti che abbiano sviluppato capacità di apprendimento tali da consentire loro di impostare in modo autonomo lo studio di discipline ingegneristiche e di base anche non contemplate nel proprio curriculum. Gli studi di ingegneria da sempre hanno avuto l'obiettivo di fornire metodi e capacità per affrontare problemi di natura tecnico-ingegneristica non necessariamente uguali o simili a quelli affrontati durante gli studi. Pertanto la capacità di affrontare ulteriori studi dopo la laurea magistrale sia autonomi che mediante percorsi formativi post-laurea magistrale è nella tradizione del laureato magistrale in ingegneria. Nel Corso, tale capacità viene stimolata mediante attività di sintesi e attività progettuali, presenti in molti insegnamenti, in cui occorre raccogliere in modo autonomo informazioni, elaborarle e acquisire in modo autonomo ulteriori conoscenze, al fine di sviluppare elaborati di progetto o di laboratorio. Inoltre, nel lavoro per la preparazione della tesi, viene sviluppata la capacità del singolo di costruire le necessarie nuove competenze, non incluse nei programmi di studio, attraverso ricerche, studi e applicazioni autonomamente condotti.</p> <p>L'accertamento è effettuato mediante la valutazione di progetti ed elaborati sviluppati dagli studenti nell'ambito dei diversi insegnamenti e tramite un giudizio sul lavoro svolto per la redazione tesi finale.</p>	

 **QUADRO A4.d** | **Descrizione sintetica delle attività affini e integrative**

08/06/2022

Le attività affini e integrative sono state previste per permettere agli studenti di approfondire specifiche aree di apprendimento dell'Ingegneria Nucleare. In particolare, come attività affini e integrative il CdS prevede l'acquisizione di nozioni riguardanti le tipologie dei materiali da utilizzare per applicazioni in reattori nucleari, valutandone le proprietà dal punto di vista meccanico, chimico e nucleare, e di nozioni riguardanti la radioprotezione delle persone e dell'ambiente. Le suddette nozioni costituiscono il necessario complemento e consolidamento per il profilo culturale dell'Ingegnere Nucleare, la cui formazione ricade nel quadro più ampio dell'Ingegneria industriale.

 **QUADRO A5.a** | **Caratteristiche della prova finale**

11/12/2017

Alla conclusione del Corso di Studio, l'accertamento finale della preparazione si baserà sulla discussione di un tema o di un progetto svolto sotto la guida di almeno un docente di una delle discipline caratterizzanti il Corso. I risultati ottenuti in questo lavoro devono contenere elementi di originalità atti a qualificarlo come un contributo allo sviluppo della scienza e della tecnologia nucleare.

La prova finale viene sostenuta al termine di un percorso formativo di almeno 18 o 24 CFU, determinato tramite l'approvazione da parte del Consiglio di CdS delle tematiche coinvolte e della durata proposte dallo studente, con il supporto di uno o più relatori interni ed eventuali relatori esterni. Il lavoro di tesi consiste in una ricerca o un'applicazione originale che deve comprovare la maturità professionale del candidato.

Nella valutazione della prova finale sarà presa in considerazione, oltre la qualità del lavoro svolto, anche la capacità di sintesi e la qualità della presentazione (in forma scritta ed orale) delle attività svolte secondo il regolamento del Corso di Studio.



QUADRO A5.b

Modalità di svolgimento della prova finale

10/05/2021

Il Corso di Laurea Magistrale in Nuclear Engineering incentiva i lavori di tesi eseguiti nell'ambito delle attività di ricerca internazionale svolte dai docenti del Corso di laurea e anche presso altre Università, Aziende o Centri di Ricerca, in Italia e all'estero. Grazie anche all'erogazione delle lezioni in lingua inglese, ciò permette allo studente di acquisire quelle abilità di relazione con il più vasto mondo professionale che sono di fondamentale importanza per un Ingegnere Nucleare.

L'inserimento da molti anni del Corso di Laurea nella rete di istruzione universitaria European Nuclear Education Network (ENEN, www.enen-assoc.org) e, più recentemente, in FuseNet (www.fusenet.eu) permette di offrire agli studenti moltissime opportunità a questo riguardo, sia nel settore della fissione che in quello della fusione nucleare.

Alla fine del lavoro di tesi, svolto sotto la supervisione di uno o più docenti del Corso di Laurea, e in occasione delle sessioni di laurea stabilite periodicamente, il candidato presenta oralmente il contenuto di un elaborato scritto alla commissione di Laurea Magistrale. Essa è composta da docenti scelti di volta in volta in ottemperanza alle disposizioni del Regolamento Didattico di Ateneo ed esprime la sua valutazione sul lavoro di tesi e sul curriculum del candidato.

Come previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo, nella valutazione del candidato i membri della commissione tengono conto, oltre che del giudizio sull'esame finale di corso di studio, del curriculum di studi del candidato e della media dei voti riportati nei singoli esami, ponderata rispetto al peso in CFU degli stessi. La commissione può tener conto anche del tempo impiegato dallo studente per completare il percorso di studio.



▶ QUADRO B1

Descrizione del percorso di formazione (Regolamento Didattico del Corso)

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Percorso formativo corso di Laurea Magistrale in Nuclear engineering (WSN-LM)

Link: <https://unipi.coursecatalogue.cineca.it/corsi/2024/10621>

▶ QUADRO B2.a

Calendario del Corso di Studio e orario delle attività formative

<https://www.ing.unipi.it/it/studenti/orario-delle-lezioni>

▶ QUADRO B2.b

Calendario degli esami di profitto

<https://www.ing.unipi.it/it/studenti/calendario-esami>

▶ QUADRO B2.c

Calendario sessioni della Prova finale

<https://www.ing.unipi.it/it/studenti/appelli-di-laurea>

▶ QUADRO B3

Docenti titolari di insegnamento

Sono garantiti i collegamenti informatici alle pagine del portale di ateneo dedicate a queste informazioni.

N.	Settori	Anno di corso	Insegnamento	Cognome Nome	Ruolo	Crediti	Ore	Docente di riferimento per corso
1.	ING-IND/19	Anno di	CONTROL OF NUCLEAR PLANTS link			6	60	

		corso 1						
2.	ING- IND/19	Anno di corso 1	NUCLEAR MATERIALS link	LAZZERI LUIGI	PA	6	30	
3.	ING- IND/19	Anno di corso 1	NUCLEAR MATERIALS link			6	30	
4.	ING- IND/20	Anno di corso 1	NUCLEAR MEASUREMENTS link	D'ERRICO FRANCESCO	PO	6	60	
5.	ING- IND/19	Anno di corso 1	NUCLEAR PLANTS link			12		
6.	ING- IND/19	Anno di corso 1	NUCLEAR PLANTS I (<i>modulo di NUCLEAR PLANTS</i>) link	FORGIONE NICOLA	PO	6	60	
7.	ING- IND/19	Anno di corso 1	NUCLEAR PLANTS II (<i>modulo di NUCLEAR PLANTS</i>) link	PACI SANDRO	PO	6	30	
8.	ING- IND/19	Anno di corso 1	NUCLEAR PLANTS II (<i>modulo di NUCLEAR PLANTS</i>) link	GALLENI FRANCESCO	RD	6	30	
9.	ING- IND/18	Anno di corso 1	NUCLEAR REACTOR PHYSICS (<i>modulo di PHYSICS AND NUMERICAL MODELS FOR NUCLEAR REACTORS</i>) link	GIUSTI VALERIO	PA	6	60	
10.	ING- IND/19	Anno di corso 1	NUCLEAR THERMAL HYDRAULICS link			12	60	
11.	ING- IND/19	Anno di corso 1	NUCLEAR THERMAL HYDRAULICS link	AMBROSINI WALTER	PO	12	60	
12.	ING- IND/18	Anno di corso 1	NUMERICAL MODELS FOR NUCLEAR REACTORS (<i>modulo di PHYSICS AND NUMERICAL MODELS FOR NUCLEAR REACTORS</i>) link	GIUSTI VALERIO	PA	6	60	

13.	ING-IND/20	Anno di corso 1	PHYSICAL FUNDAMENTALS OF NUCLEAR ENGINEERING link	CIOLINI RICCARDO	PA	6	60	
14.	ING-IND/18	Anno di corso 1	PHYSICS AND NUMERICAL MODELS FOR NUCLEAR REACTORS link				12	
15.	ING-IND/19	Anno di corso 2	ANALYSIS OF ACCIDENTS IN NUCLEAR PLANTS (<i>modulo di NUCLEAR SAFETY</i>) link				6	
16.	ING-IND/19	Anno di corso 2	COMPUTATIONAL CODES FOR NUCLEAR REACTORS link				6	
17.	ING-IND/19	Anno di corso 2	DECOMMISSIONING OF NUCLEAR PLANTS AND RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT link				6	
18.	ING-IND/19	Anno di corso 2	DESIGN OF COMPLEX PLANTS link				6	
19.	ING-IND/19	Anno di corso 2	ENERGY AND NUCLEAR POWER SYSTEMS link				6	
20.	ING-IND/19	Anno di corso 2	ENGINEERING OF FUSION REACTORS link				6	
21.	NN PROFIN_S	Anno di corso 2	FINAL EXAMINATION link				18	
22.	NN	Anno di corso 2	INFORMATIC TRAINING link				6	
23.	ING-IND/20	Anno di corso 2	MEDICAL APPLICATIONS OF NUCLEAR TECHNOLOGIES link				6	
24.	ING-IND/19	Anno di	NUCLEAR PLANT STRUCTURAL DESIGN link				6	

		corso 2		
25.	ING- IND/19	Anno di corso 2	NUCLEAR SAFETY link	12
26.	ING- IND/20	Anno di corso 2	RADIATION PROTECTION link	6
27.	ING- IND/19	Anno di corso 2	SAFETY OF NUCLEAR PLANTS (<i>modulo di NUCLEAR SAFETY</i>) link	6
28.	ING- IND/19	Anno di corso 2	SINGLE AND TWO-PHASE THERMAL-HYDRAULICS link	6
29.	ING- IND/19	Anno di corso 2	STRUCTURAL MECHANICS AND NUCLEAR CONSTRUCTIONS link	6



QUADRO B4

Aule

Descrizione link: Sistema informativo University Planner per la gestione delle aule

Link inserito: <https://su.unipi.it/OccupazioneAule>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Scuola di Ingegneria - aule didattiche



QUADRO B4

Laboratori e Aule Informatiche

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Dipartimento di ingegneria civile e industriale - aule informatiche e laboratori



QUADRO B4

Sale Studio

Descrizione link: Sale Studio

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento/item/1300-sale-studio>



QUADRO B4

Biblioteche

Descrizione link: Biblioteca dei Corsi di Studio della Scuola di Ingegneria

Link inserito: <http://www.sba.unipi.it/it/biblioteche/polo-5/ingegneria>



QUADRO B5

Orientamento in ingresso

04/05/2021

Descrizione link: Sito web di ateneo sull'Orientamento in ingresso

Link inserito: <https://orientamento.unipi.it/>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Orientamento in ingresso



QUADRO B5

Orientamento e tutorato in itinere

05/04/2019

Descrizione link: Sito web di ateneo sull'Orientamento

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/servizi-e-orientamento>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Orientamento e tutorato in itinere



QUADRO B5

Assistenza per lo svolgimento di periodi di formazione all'esterno (tirocini e stage)

05/04/2019

Descrizione link: Sito web di ateneo sui Tirocini

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/tirocini-e-job-placement>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Assistenza per periodi di formazione all'esterno



QUADRO B5

Assistenza e accordi per la mobilità internazionale degli studenti



In questo campo devono essere inserite tutte le convenzioni per la mobilità internazionale degli studenti attivate con Atenei stranieri, con l'eccezione delle convenzioni che regolamentano la struttura di corsi interateneo; queste ultime devono invece essere inserite nel campo apposito "Corsi interateneo".

Per ciascun Ateneo straniero convenzionato, occorre inserire la convenzione che regola, fra le altre cose, la mobilità degli studenti, e indicare se per gli studenti che seguono il relativo percorso di mobilità sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo. In caso non sia previsto il rilascio di un titolo doppio o multiplo con l'Ateneo straniero (per esempio, nel caso di convenzioni per la mobilità Erasmus) come titolo occorre indicare "Solo italiano" per segnalare che gli studenti che seguono il percorso di mobilità conseguiranno solo il normale titolo rilasciato dall'ateneo di origine.

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Mobilità internazionale degli studenti

Descrizione link: Mobilità internazionale degli studenti

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/internazionale>

n.	Nazione	Ateneo in convenzione	Codice EACEA	Data convenzione	Titolo
1	Austria	Technische Universitaet Wien	A WIEN02	29/04/2024	solo italiano
2	Belgio	Katholieke Universiteit Leuven	B LEUVEN01	29/04/2024	solo italiano
3	Belgio	Universite Catholique De Louvain	B LOUVAIN01	29/04/2024	solo italiano
4	Belgio	Universiteit Antwerpen	B ANTWERP01	29/04/2024	solo italiano
5	Belgio	Vrije Universiteit Brussel	B BRUSSEL01	29/04/2024	solo italiano
6	Finlandia	Lappeenrannan Teknillinen Yliopisto	SF LAPPEEN01	29/04/2024	solo italiano
7	Francia	Association L'Éonard De Vinci	F PARIS270	29/04/2024	solo

					italiano
8	Francia	Ecole Nationale Superieure D'Arts Et Metiers	F PARIS062	29/04/2024	solo italiano
9	Francia	Ecole Nationale Superieure De Mecanique Et D'Aerotechnique	F POITIER05	29/04/2024	solo italiano
10	Francia	Ecole Speciale Des Travaux Publics, Du Batiment Et De L'Industrie	F PARIS068	29/04/2024	solo italiano
11	Francia	Institut National Des Sciences Appliquees De Rouen	F ROUEN06	29/04/2024	solo italiano
12	Francia	Institut Polytechnique De Bordeaux	F BORDEAU54	29/04/2024	solo italiano
13	Francia	Institut Polytechnique De Grenoble	F GRENOBL22	29/04/2024	solo italiano
14	Francia	Institut Polytechnique Des Sciences Avancées	F PARIS342	29/04/2024	solo italiano
15	Francia	Institut Superieur De L'Aeronautique Et De L'Espace	F TOULOUS16	29/04/2024	solo italiano
16	Francia	Universite De Limoges	F LIMOGES01	29/04/2024	solo italiano
17	Germania	Fachhochschule Reutlingen	D REUTLIN02	29/04/2024	solo italiano
18	Germania	Friedrich-Alexander-Universitaet Erlangen Nuernberg	D ERLANGE01	29/04/2024	solo italiano
19	Germania	Gottfried Wilhelm Leibniz Universitaet Hannover	D HANNOVE01	29/04/2024	solo italiano
20	Germania	Hochschule Esslingen	D ESSLING03	29/04/2024	solo italiano
21	Germania	Hochschule Fur Angewandte Wissenschaften Fachhochschule Kempten	D KEMPTEN01	29/04/2024	solo italiano
22	Germania	Otto-Von-Guericke-Universitaet Magdeburg	D MAGDEBU01	29/04/2024	solo italiano
23	Germania	Technische Universitaet Dresden	D DRESDEN02	29/04/2024	solo italiano
24	Germania	Technische Universitaet Muenchen	D MUNCHEN02	29/04/2024	solo italiano
25	Germania	Technische Universitat Braunschweig	D BRAUNSC01	29/04/2024	solo italiano
26	Germania	Universitaet Bayreuth	D BAYREUT01	29/04/2024	solo italiano
27	Norvegia	Hogskolen I Ostfold	N HALDEN02	29/04/2024	solo

					italiano
28	Norvegia	Norges Teknisk-Naturvitenskapelige Universitet Ntnu	N TRONDHE01	29/04/2024	solo italiano
29	Paesi Bassi	Hanzehogeschool Groningen Stichting	NL GRONING03	29/04/2024	solo italiano
30	Paesi Bassi	Technische Universiteit Delft	NL DELFT01	29/04/2024	solo italiano
31	Paesi Bassi	Universiteit Twente	NL ENSCHED01	29/04/2024	solo italiano
32	Polonia	Politechnika Lodzka	PL LODZ02	29/04/2024	solo italiano
33	Polonia	Politechnika Lubelska	PL LUBLIN03	29/04/2024	solo italiano
34	Polonia	Politechnika Poznanska	PL POZNAN02	29/04/2024	solo italiano
35	Portogallo	Instituto Politecnico Do Porto	P PORTO05	29/04/2024	solo italiano
36	Portogallo	Universidade De Lisboa	P LISBOA109	29/04/2024	solo italiano
37	Portogallo	Universidade Do Minho	P BRAGA01	29/04/2024	solo italiano
38	Portogallo	Universidade Do Porto	P PORTO02	29/04/2024	solo italiano
39	Portogallo	Universidade Nova De Lisboa	P LISBOA03	29/04/2024	solo italiano
40	Repubblica Ceca	Vysoke Uceni Technicke V Brne	CZ BRNO01	29/04/2024	solo italiano
41	Romania	UNIVERSITATEA NATIONALA DE STIINTA SI TEHNOLOGIE POLITEHNICA BUCURESTI		29/04/2024	solo italiano
42	Romania	Universitatea Tehnica Cluj-Napoca	RO CLUJNAP05	29/04/2024	solo italiano
43	Romania	Universitatea Transilvania Din Brasov	RO BRASOV01	29/04/2024	solo italiano
44	Slovacchia	Slovenska Technicka Univerzita V Bratislave	SK BRATISL01	29/04/2024	solo italiano
45	Slovacchia	Zilinska Univerzita V Ziline	SK ZILINA01	29/04/2024	solo italiano
46	Slovenia	Univerza V Ljubljani	SI LJUBLJA01	29/04/2024	solo italiano
47	Spagna	Universidad Carlos Iii De Madrid	E MADRID14	29/04/2024	solo

					italiano
48	Spagna	Universidad De Granada	E GRANADA01	29/04/2024	solo italiano
49	Spagna	Universidad De Leon	E LEON01	29/04/2024	solo italiano
50	Spagna	Universidad De Sevilla	E SEVILLA01	29/04/2024	solo italiano
51	Spagna	Universidad Politecnica De Madrid	E MADRID05	29/04/2024	solo italiano
52	Spagna	Universidad Pontificia Comillas	E MADRID02	29/04/2024	solo italiano
53	Spagna	Universidad Rey Juan Carlos	E MADRID26	29/04/2024	solo italiano
54	Spagna	Universitat Autonoma De Barcelona	E BARCELO02	29/04/2024	solo italiano
55	Spagna	Universitat Politecnica De Catalunya	E BARCELO03	29/04/2024	solo italiano
56	Spagna	Universitat Politecnica De Valencia	E VALENCI02	29/04/2024	solo italiano
57	Spagna	Universitat Rovira I Virgili	E TARRAGO01	29/04/2024	solo italiano
58	Svizzera	Zurich University of Applied Sciences (ZHAW)		01/01/2018	solo italiano
59	Turchia	Gazi Universitesi	TR ANKARA02	29/04/2024	solo italiano
60	Turchia	Istanbul Arel Universitesi	TR ISTANBU29	29/04/2024	solo italiano
61	Turchia	Karadeniz Teknik Universitesi	TR TRABZON01	29/04/2024	solo italiano
62	Turchia	Kocaeli Universitesi	TR KOCAELI02	29/04/2024	solo italiano
63	Turchia	Nisantasi Universitesi	TR ISTANBU45	29/04/2024	solo italiano



Descrizione link: Il servizio di Career Service

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/career-service>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Accompagnamento al lavoro



QUADRO B5

Eventuali altre iniziative

Oltre alle iniziative istituzionali di orientamento organizzate dall'Ateneo e dalla Scuola di Ingegneria, in particolare la ^{21/05/2024} presentazione dell'offerta formativa nell'ambito delle giornate Orizzonte Ingegneria, il Corso di Laurea viene pubblicizzato presso il bacino locale attraverso presentazioni dedicate, rivolte soprattutto agli studenti al terzo anno della laurea in Fisica.

Per gli studenti provenienti da altre sedi in ambito nazionale, il CdS viene pubblicizzato tutti gli anni attraverso il 'Servizio di Alert' del consorzio AlmaLaurea.

Per la pubblicità a livello internazionale il CdS fa riferimento alla Pagina di Facebook 'Studiare Ingegneria Nucleare a Pisa' e a quella LinkedIn dei laureati in Ingegneria Nucleare di Pisa 'Nuclear Engineers from the University of Pisa, Italy'. Inoltre, CdS organizza già da alcuni anni una serie di webinar dal titolo "Past-student and Expert in Nuclear Engineering" (<http://nucleare.ing.unipi.it/webinars>) nell'ambito dei quali un buon numero di laureati degli anni passati presenta le attività di ricerca e sviluppo in cui è coinvolto, permettendo sia il tracciamento delle loro carriere lavorative che un efficace orientamento nei confronti degli attuali studenti.



QUADRO B6

Opinioni studenti

I questionari compilati dagli studenti per l'a.a. 2023/24 (al 15 luglio 2024) sono 199 per coloro che hanno seguito le lezioni ^{11/09/2024} durante l'a.a. 2023-24 e 32 per coloro che hanno seguito negli anni accademici precedenti. Si tratta di un numero leggermente più alto rispetto a quello dell'anno accademico precedente.

Complessivamente, il numero di questionari disponibili permette un giudizio sul corso di laurea magistrale che risulta decisamente positivo, con tutte le valutazioni superiori a 3 per la prima tipologia di studenti (coloro che hanno seguito le lezioni durante l'a.a. 2023/24). Per coloro che hanno seguito negli anni precedenti si rileva una valutazione pari a 2.8 per la domanda B02, inerente al carico di studio, ed una valutazione di 2.9 per la domanda B03, inerente al materiale didattico.

Il giudizio complessivo medio (risposte alla domanda BS2) è di 3.2 su un massimo di 4, in leggera diminuzione rispetto alla media complessiva dell'anno accademico precedente. La valutazione complessiva del Corso da parte degli studenti appare positiva, senza soglie di attenzione degne di rilievo.

Tra i suggerimenti da parte degli studenti per il miglioramento della didattica, in ordine decrescente di priorità, vengono indicati i seguenti aspetti maggiormente ricorrenti:

- migliorare la qualità del materiale didattico;
- alleggerire il carico didattico complessivo;
- fornire in anticipo il materiale didattico;
- eliminare argomenti già trattati in altri insegnamenti;
- migliorare il coordinamento con altri insegnamenti;
- aumentare il supporto didattico;
- fornire più conoscenze di base;

- inserire prove d'esame intermedie.

Il file allegato, riguardante il corso nel suo complesso, presenta il panorama di un corso di laurea magistrale di elevato livello, senza criticità di rilievo per le valutazioni medie a livello di CdS.

Sebbene non riportati esplicitamente nel file allegato, i dati disaggregati delle valutazioni dei singoli insegnamenti confermano le valutazioni positive che emergono dai dati aggregati, ad esclusione principalmente di due insegnamenti obbligatori per i quali i giudizi complessivi (indice BS2) risultano al di sotto del valore di 2.5: "Nuclear Thermal Hydraulics" e "Structural Mechanics and Nuclear Constructions". Questi due insegnamenti evidenziano diversi indici al di sotto del valore di soglia di 2.5. C'è però da constatare che il numero di questionari relativi al corso di "Nuclear Thermal Hydraulics" è molto basso (pari a 6), per cui non si ritiene possa essere una statistica sufficientemente accurata e rappresentativa delle peculiarità del corso. Per entrambi gli insegnamenti i docenti responsabili degli stessi per il prossimo anno accademico sono stati messi al corrente delle criticità evidenziate dai questionari, al fine di adottare le azioni di miglioramento necessarie rispetto all'anno accademico precedente.

Per quanto riguardano gli insegnamenti a scelta, l'unico che richiede attenzione è quello di "Computational Codes for Nuclear Reactors" che per la parte relativa ad uno dei 3 codocenti ha ricevuto giudizi meritevoli di azioni di miglioramento, già concordate con il docente.

Per il prossimo anno accademico è stata eseguita una revisione ed ottimizzazione dei programmi di insegnamento del CdS che lascia sperare in una riduzione delle evidenziate criticità residue.

Si registra, inoltre, che per alcuni insegnamenti non sono stati elaborati i questionari degli studenti a causa della bassa numerosità di coloro che li hanno compilati. Gli studenti saranno nuovamente invitati dal Presidente e dai docenti ad ottemperare a questo obbligo importante ai fini della valutazione e del miglioramento del Corso di Laurea Magistrale.

Link inserito: <http://>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Parere degli studenti sul Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Nucleare



QUADRO B7

Opinioni dei laureati

11/09/2024

Il rapporto allegato riguarda l'Indagine sul profilo dei laureati nel 2023.

Se ne riportano di seguito alcuni dati rilevanti.

- L'indagine si riferisce a 6 laureati i quali hanno tutti risposto al questionario.
- Il campione è costituito da 6 uomini.
- L'età alla laurea del campione varia tra un minimo di 25-26 e fino a 27 anni e oltre, con una media di 27.3 anni che risulta essere in diminuzione rispetto alla media dell'età dei laureati nell'indagine dello scorso anno.
- Un laureato è residente in Toscana, mentre i restanti laureati sono residenti in altra regione. Non sono presenti laureati che hanno residenza all'estero.
- Le scuole secondarie di provenienza sono liceo scientifico per l'83.3%, tecnico tecnologico per il 16.7%. Il voto medio di diploma è pari a 89.3.
- Il 66.7% del campione ha conseguito il diploma al Sud-Isole ma si è laureato al Centro o al Nord, il 16.7% in una provincia limitrofa a quella degli studi, il 16.7% ha conseguito il diploma al Nord ma si sono laureati al Centro o al Sud-Isole.
- La motivazione della scelta del CdLM è per il 66.7% relativa a fattori sia culturali che professionalizzanti, per il 16.7% prevalentemente a fattori culturali e per il 16.7% altri fattori.
- Il punteggio medio di laurea magistrale è 106.2 e la media del punteggio degli esami pari a 26.0, in linea con quelli dello scorso anno.
- Il 50% degli intervistati si è laureato al 1° anno fuori corso, mentre il restante 50% si è laureato al 2° anno o più fuori corso. La durata media degli studi è stata di 4.0 anni e risulta essere sensibilmente più bassa rispetto dell'indagine dello scorso anno. Il ritardo medio alla laurea è di 2 anni. C'è però da tenere in conto che l'esiguo numero di intervistati crea spesso rilevanti oscillazioni tra un anno ed un altro nei dati relativi ad alcuni indicatori.

- Il 50% degli intervistati ha usufruito del servizio di borse di studio.
- Il 66.7% degli intervistati ha svolto periodi di studio all'estero durante il corso Magistrale. Il 100% degli intervistati ha svolto un periodo di studio all'estero per la preparazione di una parte significativa della tesi.
- I mesi impiegati per il lavoro di tesi sono in media 8.5, in rilevante calo rispetto al dato del precedente anno di rilevazione.
- Il 50% degli intervistati ha svolto periodi di studio all'estero riconosciuti dal corso di studi.
- Il 16.7% degli intervistati ha svolto tirocini formativi curriculari o lavoro riconosciuti dal CdLM.
- Il 16.7% degli intervistati ha avuto esperienza di lavoro durante gli studi universitari.
- Per quanto riguarda il grado di soddisfazione circa il corso di laurea si ha un 50% di "decisamente sì", un 33.3% di 'più sì che no' e un 16.7% di 'più no che sì'.
- In relazione alla soddisfazione per il rapporto con i docenti si riscontra il 'decisamente sì' per il 66.7% e 'più sì che no' per il 16.7% e "più no che sì" per il 16.7%.
- La valutazione dell'adeguatezza del carico di studio si divide in "decisamente sì" per il 33.3%, 'più sì che no' per il 33.6%, "più no che sì" per il 16.7% e "decisamente no" per il 16.7%.
- La soddisfazione per le strutture è per lo più positiva e lo è in particolare per il servizio bibliotecario.
- Il 66.7% degli intervistati si iscriverebbe allo stesso corso di laurea magistrale dell'Ateneo, il 16.7% sì ma ad un altro corso di laurea magistrale dell'Ateneo e il restante 16.7% allo stesso corso magistrale, ma in un altro Ateneo.
- La conoscenza della lingua inglese scritta e parlata è almeno buona per l'83.3%, equivalente ad un livello di almeno B2.
- Vi è complessivamente un'ottima familiarità con i principali strumenti informatici.
- Il 50% del campione intende proseguire con gli studi attraverso il dottorato di ricerca, mentre il 50% non intende proseguire.
- Gli aspetti più rilevanti per la ricerca del lavoro sono: possibilità di guadagno (66.7%), coerenza con gli studi (66.7%), indipendenza e autonomia (66.7%), possibilità di utilizzare al meglio le competenze acquisite (66.7%), l'acquisizione di professionalità (50%), le possibilità di carriera (50%), rapporti con i colleghi sul luogo di lavoro (50%), luogo di lavoro (50%), tempo libero (50%), opportunità di contatti con l'estero (50%).
- La disponibilità a lavorare nel settore pubblico e in quello privato è rispettivamente del 33.3% e dell'66.7%.
- Per l'66.7% viene preferito il tempo pieno ed un 33.3% anche telelavoro o smart-working.
- L'83.3% preferirebbe un contratto a tutele crescenti, il 16.7% opterebbe per un contratto a tempo determinato, il 50% preferirebbe un lavoro autonomo.
- Lavorerebbe vicino al luogo di residenza o comunque in Italia il 33.3%, ma vi è disponibilità anche a lavorare in altro paese europeo per il 66.7% o extraeuropeo per il 16.7%.

Nonostante le limitazioni statistiche delle elaborazioni ricevute, si evidenzia una buona soddisfazione per il corso di laurea.

Link inserito: <http://>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Indagine statistica laureati



▶ QUADRO C1

Dati di ingresso, di percorso e di uscita

11/09/2024

Dal rapporto allegato, si nota la seguente sequenza storica degli iscritti al primo anno:

2016-17: 11
2017-18: 13
2018-19: 9
2019-20: 14
2020-21: 8
2021-22: 18
2022-23: 29
2023-24: 22

Il numero degli iscritti negli anni fino al 2020-21 ha mostrato per le iscrizioni al primo anno delle oscillazioni intorno ad un valore medio di poco superiore a 10 studenti. Negli a.a. 2021-22, 2022-23 e 2023/24 si nota un considerevole numero di iscritti, rispetto agli a.a. precedenti, che lascia ben sperare per il futuro.

A parte qualche oscillazione, si può osservare che la classe della laurea di provenienza degli studenti con titolo italiano (si interpreta dai dati disponibili) è per il 70-90% nel settore dell'ingegneria industriale (L-9), con alcuni contributi da parte delle scienze e tecnologie fisiche.

Negli ultimi due anni accademici il voto di laurea di coloro che si sono iscritti alla laurea magistrale risulta per circa il 68% al di sopra di 95.

L'ateneo di provenienza è prevalentemente quello di Pisa (53.8% nel 2022-23 e 42.1% nel 2023/24), mentre il restante degli iscritti proviene da altri atenei italiani e università estere.

La percentuale degli studenti stranieri si è assestata in questi ultimi 3 anni accademici intorno al 10-20%.

La percentuale delle studentesse per l'a.a. 2023-24 è pari al 13.6%, in linea con la media degli ultimi anni.

La numerosità degli iscritti non è elevata ma appare in ripresa grazie all'aumento delle immatricolazioni negli ultimi anni.

Inoltre, i passaggi in uscita o rinunce sono nulli o ridotti a singoli casi nei vari anni.

Il numero degli studenti attivi al primo anno è sempre superiore al 70% e non ci sono stati passaggi ad altri corsi di studio dell'ateneo, a parte per gli a.a. 2019/20 e 2022/23 in cui vi è stato un passaggio ad altro corso di studio dell'ateneo.

I CFU medi acquisiti al primo anno hanno mostrato un andamento altalenante intorno ad un valore poco inferiore a 30 CFU.

La media dei voti negli esami degli studenti attivi al primo anno è dal 2017 superiore a 26 e negli ultimi anni si è stabilizzata intorno a valori superiori a 27.

Per quanto riguarda i laureati, la totalità si laurea a partire dal 3° anno di studio.

Il voto di laurea è per tutti superiore a 100.

Il numero di laureati per anno di corso esteso alla data del 31 maggio conferma che il 1° anno fuori corso è quello nel quale viene più frequentemente conseguito il titolo.

Link inserito: <http://>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Dati statistici UnipiStat

▶ QUADRO C2

Efficacia Esterna

11/09/2024

Il rapporto allegato riguarda l'indagine sulla condizione occupazionale dei laureati nel 2022 intervistati a un anno dal conseguimento del titolo e dei laureati nel 2020 intervistati a tre anni dal conseguimento del titolo.

Per quanto riguarda i laureati nel 2022, intervistati ad un anno dalla laurea, si riportano i seguenti dati rilevanti:

- 7 laureati di cui 3 intervistati, 85.7% uomini, 14.3% donne.
- Voto di laurea medio pari a 106.7 con età media alla laurea di 29.7 anni.
- Durata media degli studi: 4.7 anni.
- Indice di ritardo: 1.34.
- Il tasso di occupazione è del 100% e tutti lavorano nel settore privato. Uno laureato lavora come imprenditore o alta dirigenza e gli altri 2 laureati svolgono una professione intellettuale, scientifica e di elevata specializzazione. Due laureati dichiarano che il titolo conseguito non è richiesto ma necessario per il lavoro svolto, mentre un laureato dichiara che il titolo non è richiesto ma utile.
- La retribuzione mensile netta è di 1876 euro.

Si nota una scarsa significatività statistica dei dati riportati precedentemente in quanto si riferiscono ad un campione di 3 intervistati. Per quanto riguarda la durata media degli studi che risulta pari a 4.7 anni, c'è poi da tenere in conto due aspetti caratterizzanti il CdS:

1. un numero pari a circa il 15% del totale degli studenti del CdS è di provenienza estera e si è osservato che tali studenti molto spesso presentano lacune formative penalizzanti rispetto agli studenti con laurea triennale conseguita in Italia;
2. la maggior parte degli studenti del CdS svolge, per propria scelta, il lavoro di tesi presso un ente di ricerca o una industria all'estero, con un supporto finanziario adeguato, e molto spesso la sede di svolgimento della tesi, in accordo con lo studente, estende la durata del lavoro oltre i 4 mesi formali. La scelta della tesi all'estero è anche legata all'ottenimento del titolo di European Master of Science in Nuclear Engineering (EMSNE), come indicato nel Quadro C3.

Per quanto riguarda i laureati nel 2020, intervistati a 3 anni dalla laurea, si riportano i seguenti dati rilevanti:

- 11 laureati di cui 6 intervistati, 81.8% uomini, 18.2% donne.
- Voto di laurea medio pari a 106 ed età di laurea media di 28.4 anni.
- Durata media degli studi: 3.9 anni.
- Indice di ritardo: 0.93.
- Ha partecipato ad almeno un'attività di formazione post-laurea 83.3%, di cui per il 33.3% dottorato di ricerca, per il 33.3% master non universitario, per il 33.3% stage in azienda e per il 16.7% corso di formazione professionale.
- Il 100% lavora.
- Il numero di occupati è 6 (100% degli intervistati) ed hanno iniziato il lavoro dopo la laurea magistrale per l'83.3%, mentre proseguono il lavoro iniziato prima della laurea per il 16.7%.
- Per gli occupati il tempo medio di reperimento del lavoro dalla laurea magistrale è stato di 4.4 mesi.
- 41.2 è il numero medio delle ore settimanali di lavoro.
- Il 66.7% lavora nel settore privato e il 33.3% nel settore pubblico. Il 33.3% lavora nell'industria ed il 66.7% nei servizi.
- L'area geografica di lavoro è Nord-Ovest per il 50%, centro per l'33.3% e estero per il 16.7%.
- Il guadagno mensile medio è di 1626 Euro.
- L'utilizzo delle competenze acquisite con la laurea magistrale è "elevato" per l'83.3% e "per niente adeguata" per il 16.7%.
- La formazione professionale acquisita all'università è "molto adeguata" per il 50% di coloro che lavorano e "poco adeguata" per il 50%.
- La laurea conseguita è "utile perché richiesta per legge" per il 66.7% e "non richiesta ma necessaria" per il 33.3%.
- In relazione al lavoro svolto, la laurea magistrale è giudicata "molto efficace/efficace" per il 100%.
- La soddisfazione per il lavoro svolto è in media (scala da 1 a 10) pari a 8.8.
- Il 16.7% degli occupati cerca lavoro.

Si nota anche in questo caso una scarsa significatività statistica dei dati riportati precedentemente in quanto si riferiscono ad un campione di 6 intervistati.

Si segnala la raccolta informale di dati sull'occupazione dei laureati recenti ai siti <http://www.dimnp.unipi.it/walter-ambrosini/Testimonials.html> e <http://www.dimnp.unipi.it/walter-ambrosini/Testimonials-Post-Fukushima.html> e sulla pagina Facebook <https://www.facebook.com/NuclearEngineeringPisa/>.

E' stato anche costituito un gruppo LinkedIn dei laureati in Ingegneria Nucleare di Pisa 'Nuclear Engineers from the University of Pisa, Italy' che totalizza al momento 146 membri. Questo gruppo rappresenta una risorsa importante per

monitorare direttamente l'efficacia del corso in termini di collocazione dei laureati nel mondo del lavoro.

Descrizione link: Indagini statistiche UNIPi

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/qualita-didattica/itemlist/category/749-indaginistatistiche>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Indagine sulla condizione occupazionale dei laureati nel 2022



QUADRO C3

Opinioni enti e imprese con accordi di stage / tirocinio curriculare o extra-curriculare

Il riscontro ottenuto dalle istituzioni di ricerca e dalle Aziende che hanno ricevuto i nostri studenti per lavori di tesi è da 11/09/2024
molti anni eccellente.

Non vi sono peraltro state recentemente modifiche sostanziali nella struttura del corso, sebbene il bacino di attrazione sia in lenta evoluzione.

A più riprese si sono riscontrate, in passato, dichiarazioni anche pubbliche relative all'elevato livello di preparazione dei nostri studenti da parte di coloro che li hanno ricevuti per lavoro presso le loro aziende o centri di ricerca.

A conferma di questa eccellente valutazione, si segnala un ottimo record di ex-allievi del nostro corso che hanno ottenuto ed ottengono ogni anno il riconoscimento di European Master of Science in Nuclear Engineering (EMSNE). Grazie alla conformità del loro curriculum studii con i by-laws della certificazione e all'attività di promozione di tesi all'estero nell'ambito delle reti ENEN (<http://www.enen.eu/>) e Fusenet (<http://www.fuset.net.eu/>), tutti coloro che hanno richiesto questa certificazione europea nei vari anni l'hanno ottenuta.

Negli a.a. 2020/2021, 2021/22, 2022/23 e 2023/24 il CdLM ha organizzato una serie di webinar dal titolo "Past-student and Expert in Nuclear Engineering" (o Nuclear Energy) (<http://nucleare.ing.unipi.it/it>) nell'ambito dei quali un buon numero di laureati degli anni passati ha presentato le attività di ricerca e sviluppo in cui è coinvolto, permettendo sia il tracciamento delle loro carriere lavorative che un efficace orientamento nei confronti degli attuali studenti.

E' in preparazione, da parte del CdS in Nuclear Engineering dell'Università di Pisa, il Career Event dal titolo "Working in the Nuclear Field: Experience and Opportunities", rivolto principalmente ai nostri studenti e aperto online anche ad altri. L'evento si terrà a Pisa il 30 ottobre del 2024 (<http://nucleare.ing.unipi.it/it/webinars/career-event-2024>).

Descrizione link: Informazioni sul conseguimento di EMSNE

Link inserito: <http://nucleare.ing.unipi.it/it/emsne>



▶ QUADRO D1

Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

27/05/2024

Descrizione link: Sezione web 'Qualità e Valutazione'

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/qualita-e-valutazione>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Struttura organizzativa e responsabilità a livello di Ateneo

▶ QUADRO D2

Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

27/05/2024

Descrizione link: Sezione web 'Qualità e Valutazione'

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/qualita-e-valutazione>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Organizzazione e responsabilità della AQ a livello del Corso di Studio

▶ QUADRO D3

Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

27/05/2024

Descrizione link: Sezione web 'Qualità e Valutazione'

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/qualita-e-valutazione>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Programmazione dei lavori e scadenze di attuazione delle iniziative

▶ QUADRO D4

Riesame annuale

27/05/2024

Descrizione link: Sezione web 'Qualità e Valutazione'

Link inserito: <https://www.unipi.it/index.php/qualita-e-valutazione>

Pdf inserito: [visualizza](#)

Descrizione Pdf: Riesame annuale e ciclico



QUADRO D5

Progettazione del CdS



QUADRO D6

Eventuali altri documenti ritenuti utili per motivare l'attivazione del Corso di Studio



QUADRO D7

Relazione illustrativa specifica per i Corsi di Area Sanitaria



Informazioni generali sul Corso di Studi

Università	Università di PISA
Nome del corso in italiano	Ingegneria Nucleare
Nome del corso in inglese	Nuclear engineering
Classe	LM-30 - Ingegneria energetica e nucleare
Lingua in cui si tiene il corso	inglese
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://nucleare.ing.unipi.it/it/
Tasse	Pdf inserito: visualizza
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale



Corsi interateneo

R²D



Questo campo dev'essere compilato solo per corsi di studi interateneo,

Un corso si dice "interateneo" quando gli Atenei partecipanti stipulano una convenzione finalizzata a disciplinare direttamente gli obiettivi e le attività formative di un unico corso di studi, che viene attivato congiuntamente dagli Atenei coinvolti, con uno degli Atenei che (anche a turno) segue la gestione amministrativa del corso. Gli Atenei coinvolti si accordano altresì sulla parte degli insegnamenti che viene attivata da ciascuno; deve essere previsto il rilascio a tutti gli studenti iscritti di un titolo di studio congiunto, doppio o multiplo.

Non sono presenti atenei in convenzione



Docenti di altre Università



Corso internazionale: DM 987/2016 - DM935/2017



Referenti e Strutture



Presidente (o Referente o Coordinatore) del CdS	FORGIONE Nicola
Organo Collegiale di gestione del corso di studio	CONSIGLIO DI CORSO DI STUDIO
Struttura didattica di riferimento	INGEGNERIA CIVILE E INDUSTRIALE (Dipartimento Legge 240)



Docenti di Riferimento

N.	CF	COGNOME	NOME	SETTORE	MACRO SETTORE	QUALIFICA	PESO	INSEGNAMENTO ASSOCIATO
1.	MBRWTR58E06G713A	AMBROSINI	Walter	ING-IND/19	09/C2	PO	1	
2.	NGLMHL91T62E435Q	ANGELUCCI	Michela	ING-IND/19	09/C	RD	1	
3.	CLNRRCR73A03G999E	CIOLINI	Riccardo	ING-IND/20	09/C2	PA	1	
4.	DRRFNC61M20I726I	D'ERRICO	Francesco	ING-IND/20	09/C2	PO	1	
5.	FRGNCL66T22E372J	FORGIONE	Nicola	ING-IND/19	09/C2	PO	1	
6.	GSTVLR69E31E715E	GIUSTI	Valerio	ING-IND/18	09/C2	PA	1	
7.	LFRRSO76P62C002B	LO FRANO	Rosa	ING-IND/19	09/C2	PA	0,5	

✓ Tutti i requisiti docenti soddisfatti per il corso :

Ingegneria Nucleare



Rappresentanti Studenti

COGNOME	NOME	EMAIL	TELEFONO
COZZITORTO	LAURA	l.cozzitorto@studenti.unipi.it	
SARTORI	LORENZO ATTILA	l.sartori@studenti.unipi.it	



Gruppo di gestione AQ

COGNOME	NOME
AMBROSINI	WALTER
CIOLINI	RICCARDO
COZZITORTO	LAURA
FORGIONE	NICOLA
NANNELLI	FRANCESCA
PACI	SANDRO
SARTORI	LORENZO ATTILA



Tutor

COGNOME	NOME	EMAIL	TIPO
FORGIONE	Nicola		Docente di ruolo
GIUSTI	Valerio		Docente di ruolo



Programmazione degli accessi



Programmazione nazionale (art.1 Legge 264/1999)	No
Programmazione locale (art.2 Legge 264/1999)	No



Sedi del Corso



Sede del corso: Scuola di Ingegneria, VIA DIOTISALVI 10 56126 - PISA

Data di inizio dell'attività didattica	25/09/2024
Studenti previsti	22



Eventuali Curriculum



Non sono previsti curricula



Sede di riferimento Docenti, Figure Specialistiche e Tutor



Sede di riferimento DOCENTI

COGNOME	NOME	CODICE FISCALE	SEDE
CIOLINI	Riccardo	CLNRRCR73A03G999E	
ANGELUCCI	Michela	NGLMHL91T62E435Q	
FORGIONE	Nicola	FRGNCL66T22E372J	
LO FRANO	Rosa	LFRRSO76P62C002B	
GIUSTI	Valerio	GSTVLR69E31E715E	

AMBROSINI	Walter	MBRWTR58E06G713A
D'ERRICO	Francesco	DRRFNC61M20I726I

Sede di riferimento FIGURE SPECIALISTICHE

COGNOME	NOME	SEDE
---------	------	------

Figure specialistiche del settore non indicate

Sede di riferimento TUTOR

COGNOME	NOME	SEDE
---------	------	------

FORGIONE	Nicola	
GIUSTI	Valerio	



Altre Informazioni

R^{ad}



Codice interno all'ateneo del corso	WSN-LM^2011^PDS0-2011^1059
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none">Ingegneria Energetica



Date delibere di riferimento

R^{ad}



Data di approvazione della struttura didattica	26/01/2021
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	29/01/2021
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	18/01/2008 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	22/01/2008



Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione



La documentazione presentata dalla Facoltà e dal CdS prende in esame:

1. una corretta analisi delle esigenze di tutte le parti interessate;
2. una corretta analisi dei punti di forza/debolezza dell'ordinamento preesistente;
3. gli obiettivi formativi specifici e la descrizione del percorso formativo;
4. gli obiettivi di apprendimento con riferimento al sistema dei descrittori di Dublino;
5. le politiche di accesso: requisiti di ammissione, loro verifica e attività di recupero;
6. i profili di razionalizzazione e qualificazione;
7. la compatibilità con le risorse di docenza [72 CFU per i docenti dich.di riferimento del CdS] e di strutture;

Il passaggio del CdS da interclasse (Ingegneria Nucleare e della Sicurezza LM-26&30) orienta fortemente gli obiettivi formativi verso l'ingegneria nucleare, con priorità per l'analisi di processi ed impianti complessi, con particolare riguardo alla progettazione, realizzazione ed esercizio degli impianti nucleari. Rispetto al CdS interclasse gli aspetti della sicurezza nucleare sono stati integrati nell'unico curriculum, mentre le attività di sicurezza industriale sono ripartite tra

caratterizzanti/integrative con 12 CFU a scelta utilizzabili per approfondire ulteriormente tali profili. Il NVA segnala che il corso interclasse (ed il precedente ord. ex 509) è stato negli ultimi 2 a.a. molto vicino ai livelli di numerosità minima di CL. Il NVA esprime valutazione favorevole sulla riprogettazione del CdS in Ingegneria nucleare – CL LM-30.



Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento



i

*La relazione completa del NdV necessaria per la procedura di accreditamento dei corsi di studio deve essere inserita nell'apposito spazio all'interno della scheda SUA-CdS denominato "Relazione Nucleo di Valutazione per accreditamento" entro e non oltre il 28 febbraio di ogni anno **SOLO per i corsi di nuova istituzione**. La relazione del Nucleo può essere redatta seguendo i criteri valutativi, di seguito riepilogati, dettagliati nelle linee guida ANVUR per l'accREDITAMENTO iniziale dei Corsi di Studio di nuova attivazione, consultabili sul sito dell'ANVUR*

Linee guida ANVUR

- 1. Motivazioni per la progettazione/attivazione del CdS*
- 2. Analisi della domanda di formazione*
- 3. Analisi dei profili di competenza e dei risultati di apprendimento attesi*
- 4. L'esperienza dello studente (Analisi delle modalità che verranno adottate per garantire che l'andamento delle attività formative e dei risultati del CdS sia coerente con gli obiettivi e sia gestito correttamente rispetto a criteri di qualità con un forte impegno alla collegialità da parte del corpo docente)*
- 5. Risorse previste*
- 6. Assicurazione della Qualità*

La documentazione presentata dalla Facoltà e dal CdS prende in esame:

1. una corretta analisi delle esigenze di tutte le parti interessate;
2. una corretta analisi dei punti di forza/debolezza dell'ordinamento preesistente;
3. gli obiettivi formativi specifici e la descrizione del percorso formativo;
4. gli obiettivi di apprendimento con riferimento al sistema dei descrittori di Dublino;
5. le politiche di accesso: requisiti di ammissione, loro verifica e attività di recupero;
6. i profili di razionalizzazione e qualificazione;
7. la compatibilità con le risorse di docenza [72 CFU per i docenti dich.di riferimento del CdS] e di strutture;

Il passaggio del CdS da interclasse (Ingegneria Nucleare e della Sicurezza LM-26&30) orienta fortemente gli obiettivi formativi verso l'ingegneria nucleare, con priorità per l'analisi di processi ed impianti complessi, con particolare riguardo alla progettazione, realizzazione ed esercizio degli impianti nucleari. Rispetto al CdS interclasse gli aspetti della sicurezza nucleare sono stati integrati nell'unico curriculum, mentre le attività di sicurezza industriale sono ripartite tra caratterizzanti/integrative con 12 CFU a scelta utilizzabili per approfondire ulteriormente tali profili. Il NVA segnala che il corso interclasse (ed il precedente ord. ex 509) è stato negli ultimi 2 a.a. molto vicino ai livelli di numerosità minima di CL. Il NVA esprime valutazione favorevole sulla riprogettazione del CdS in Ingegneria nucleare – CL LM-30.



Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

R^aD

Il Comitato regionale di coordinamento delle Università toscane, nella riunione del 22.1.2008, vista la proposta dell'Università degli Studi di Pisa, valutate le motivazioni addotte dai proponenti, esprime parere favorevole all'istituzione del nuovo corso di studio. 

Offerta didattica erogata

	coorte	CUIN	insegnamento	settori insegnamento	docente	settore docente	ore di didattica assistita
1	2023	242407685	ANALYSIS OF ACCIDENTS IN NUCLEAR PLANTS (modulo di NUCLEAR SAFETY) <i>semestrale</i>	ING-IND/19	Docente di riferimento Walter AMBROSINI Professore Ordinario (L. 240/10)	ING-IND/19	100
2	2023	242407685	ANALYSIS OF ACCIDENTS IN NUCLEAR PLANTS (modulo di NUCLEAR SAFETY) <i>semestrale</i>	ING-IND/19	Docente di riferimento Michela ANGELUCCI Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-a L. 240/10)	ING-IND/19	20
3	2023	242407686	COMPUTATIONAL CODES FOR NUCLEAR REACTORS <i>semestrale</i>	ING-IND/19	Docente di riferimento (peso .5) Rosa LO FRANO Professore Associato (L. 240/10)	ING-IND/19	20
4	2023	242407686	COMPUTATIONAL CODES FOR NUCLEAR REACTORS <i>semestrale</i>	ING-IND/19	Docente di riferimento Nicola FORGIONE Professore Ordinario (L. 240/10)	ING-IND/19	10
5	2023	242407686	COMPUTATIONAL CODES FOR NUCLEAR REACTORS <i>semestrale</i>	ING-IND/19	Docente di riferimento Valerio GIUSTI Professore Associato (L. 240/10)	ING-IND/18	30
6	2024	242407682	CONTROL OF NUCLEAR PLANTS <i>semestrale</i>	ING-IND/19	Docente non specificato		60
7	2023	242407680	DECOMMISSIONING OF NUCLEAR PLANTS AND RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT <i>semestrale</i>	ING-IND/19	Docente di riferimento (peso .5) Rosa LO FRANO Professore Associato (L. 240/10)	ING-IND/19	45
8	2023	242407680	DECOMMISSIONING OF NUCLEAR PLANTS AND RADIOACTIVE WASTE MANAGEMENT <i>semestrale</i>	ING-IND/19	Docente non specificato		15
9	2023	242407670	ENERGY AND NUCLEAR	ING-IND/19	Docente di	ING-	30

			POWER SYSTEMS <i>semestrale</i>		riferimento Francesco D'ERRICO <i>Professore Ordinario (L. 240/10)</i>	IND/20	
10	2023	242407670	ENERGY AND NUCLEAR POWER SYSTEMS <i>semestrale</i>	ING-IND/19	Docente non specificato		30
11	2023	242407687	ENGINEERING OF FUSION REACTORS <i>semestrale</i>	ING-IND/19	Docente non specificato		60
12	2023	242407694	MEDICAL APPLICATIONS OF NUCLEAR TECHNOLOGIES <i>semestrale</i>	ING-IND/20	Docente di riferimento Francesco D'ERRICO <i>Professore Ordinario (L. 240/10)</i>	ING- IND/20	60
13	2024	242407675	NUCLEAR MATERIALS <i>semestrale</i>	ING-IND/19	Docente non specificato		30
14	2024	242407675	NUCLEAR MATERIALS <i>semestrale</i>	ING-IND/19	Luigi LAZZERI <i>Professore Associato confermato</i>	ING- IND/34	30
15	2024	242407671	NUCLEAR MEASUREMENTS <i>semestrale</i>	ING-IND/20	Docente di riferimento Francesco D'ERRICO <i>Professore Ordinario (L. 240/10)</i>	ING- IND/20	60
16	2023	242407681	NUCLEAR PLANT STRUCTURAL DESIGN <i>semestrale</i>	ING-IND/19	Docente di riferimento (peso .5) Rosa LO FRANO <i>Professore Associato (L. 240/10)</i>	ING- IND/19	60
17	2024	242407690	NUCLEAR PLANTS I (modulo di NUCLEAR PLANTS) <i>annuale</i>	ING-IND/19	Docente di riferimento Nicola FORGIONE <i>Professore Ordinario (L. 240/10)</i>	ING- IND/19	60
18	2024	242407689	NUCLEAR PLANTS II (modulo di NUCLEAR PLANTS) <i>annuale</i>	ING-IND/19	Francesco GALLENI <i>Ricercatore a t.d. - t.pieno (art. 24 c.3-a L. 240/10)</i>	ING- IND/19	30
19	2024	242407689	NUCLEAR PLANTS II (modulo di NUCLEAR PLANTS) <i>annuale</i>	ING-IND/19	Sandro PACI <i>Professore Ordinario (L. 240/10)</i>	ING- IND/19	30
20	2024	242407677	NUCLEAR REACTOR PHYSICS (modulo di PHYSICS AND	ING-IND/18	Docente di riferimento Valerio GIUSTI	ING- IND/18	60

			NUMERICAL MODELS FOR NUCLEAR REACTORS) <i>annuale</i>		Professore Associato (L. 240/10)		
21	2024	242407692	NUCLEAR THERMAL HYDRAULICS <i>annuale</i>	ING-IND/19	Docente di riferimento Walter AMBROSINI Professore Ordinario (L. 240/10)	ING- IND/19	60
22	2024	242407692	NUCLEAR THERMAL HYDRAULICS <i>annuale</i>	ING-IND/19	Docente non specificato		60
23	2024	242407678	NUMERICAL MODELS FOR NUCLEAR REACTORS (modulo di PHYSICS AND NUMERICAL MODELS FOR NUCLEAR REACTORS) <i>annuale</i>	ING-IND/18	Docente di riferimento Valerio GIUSTI Professore Associato (L. 240/10)	ING- IND/18	60
24	2024	242407672	PHYSICAL FUNDAMENTALS OF NUCLEAR ENGINEERING <i>semestrale</i>	ING-IND/20	Docente di riferimento Riccardo CIOLINI Professore Associato (L. 240/10)	ING- IND/20	60
25	2023	242407693	RADIATION PROTECTION <i>semestrale</i>	ING-IND/20	Docente di riferimento Riccardo CIOLINI Professore Associato (L. 240/10)	ING- IND/20	60
26	2023	242407669	SINGLE AND TWO-PHASE THERMAL-HYDRAULICS <i>semestrale</i>	ING-IND/19	Docente di riferimento Walter AMBROSINI Professore Ordinario (L. 240/10)	ING- IND/19	60
27	2023	242407679	STRUCTURAL MECHANICS AND NUCLEAR CONSTRUCTIONS <i>semestrale</i>	ING-IND/19	Docente di riferimento (peso .5) Rosa LO FRANO Professore Associato (L. 240/10)	ING- IND/19	45
28	2023	242407679	STRUCTURAL MECHANICS AND NUCLEAR CONSTRUCTIONS <i>semestrale</i>	ING-IND/19	Docente non specificato		15
						ore totali	1260



Offerta didattica programmata

Attività caratterizzanti	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Ingegneria energetica e nucleare	ING-IND/18 Fisica dei reattori nucleari	114	78	60 - 78
	↳ <i>PHYSICS AND NUMERICAL MODELS FOR NUCLEAR REACTORS (1 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			
	↳ <i>NUCLEAR REACTOR PHYSICS (1 anno) - 6 CFU - annuale - obbl</i>			
	↳ <i>NUMERICAL MODELS FOR NUCLEAR REACTORS (1 anno) - 6 CFU - annuale - obbl</i>			
	ING-IND/19 Impianti nucleari			
	↳ <i>CONTROL OF NUCLEAR PLANTS (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>			
	↳ <i>NUCLEAR PLANTS (1 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			
	↳ <i>NUCLEAR PLANTS II (1 anno) - 6 CFU - annuale - obbl</i>			
	↳ <i>NUCLEAR PLANTS I (1 anno) - 6 CFU - annuale - obbl</i>			
	↳ <i>NUCLEAR THERMAL HYDRAULICS (1 anno) - 12 CFU - annuale - obbl</i>			
	↳ <i>ENGINEERING OF FUSION REACTORS (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>			
	↳ <i>NUCLEAR SAFETY (2 anno) - 12 CFU - obbl</i>			
	↳ <i>ANALYSIS OF ACCIDENTS IN NUCLEAR PLANTS (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>			
	↳ <i>SAFETY OF NUCLEAR PLANTS (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>			
	↳ <i>STRUCTURAL MECHANICS AND NUCLEAR CONSTRUCTIONS (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>			
	ING-IND/20 Misure e strumentazione nucleari			
	↳ <i>NUCLEAR MEASUREMENTS (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>			
	↳ <i>PHYSICAL FUNDAMENTALS OF NUCLEAR ENGINEERING (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>			
Minimo di crediti riservati dall'ateneo: - (minimo da D.M. 45)				
Totale attività caratterizzanti			78	60 - 78

Attività affini	settore	CFU Ins	CFU Off	CFU Rad
Attività formative affini o integrative	ING-IND/19 Impianti nucleari ↳ <i>NUCLEAR MATERIALS (1 anno) - 6 CFU - semestrale - obbl</i>	12	12	12 - 24 min 12
	ING-IND/20 Misure e strumentazione nucleari ↳ <i>RADIATION PROTECTION (2 anno) - 6 CFU - obbl</i>			
Totale attività Affini			12	12 - 24

Altre attività		CFU	CFU Rad
A scelta dello studente		12	9 - 12
Per la prova finale		17	17 - 23
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	0 - 3
	Abilità informatiche e telematiche	0	0 - 6
	Tirocini formativi e di orientamento	0	0 - 6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1	1 - 1
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		30	27 - 51

CFU totali per il conseguimento del titolo

120

CFU totali inseriti

120

99 - 153



Raggruppamento settori

per modificare il raggruppamento dei settori



Attività caratterizzanti R^aD

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria energetica e nucleare	ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/11 Fisica tecnica ambientale ING-IND/18 Fisica dei reattori nucleari ING-IND/19 Impianti nucleari ING-IND/20 Misure e strumentazione nucleari	60	78	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		
Totale Attività Caratterizzanti		60 - 78		



Attività affini R^aD

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	12	24	12



Altre attività R^aD

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	12
Per la prova finale		17	23
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	3
	Abilità informatiche e telematiche	0	6
	Tirocini formativi e di orientamento	0	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1	1
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d			
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-
Totale Altre Attività		27 - 51	



Riepilogo CFU R^aD

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	99 - 153



Comunicazioni dell'ateneo al CUN R^aD



Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

R^aD

La Classe dell'Ingegneria Energetica e Nucleare racchiude un insieme di competenze, che si sono profondamente differenziate e consolidate in rami dell'ingegneria corrispondenti a professionalità diverse, e come tali sono ormai avvertite anche dall'opinione pubblica e dal mondo del lavoro.

L'esistenza di una tale spiccata differenziazione di professionalità sconsiglia in linea di principio di concepire un ordinamento unico comprendente due curricula che priverebbe le figure di Ingegnere Magistrale Energetico e di Ingegnere Magistrale Nucleare di irrinunciabili specificità.

Infatti, anche se il Laureato Magistrale in Ingegneria Energetica e quello in Ingegneria Nucleare condividono gli obiettivi qualificanti della classe delle lauree magistrali in Ingegneria Energetica e Nucleare, il primo è, se non esclusivamente, prevalentemente orientato verso i temi dell'uso efficiente delle fonti fossili, del risparmio energetico e dell'impiego delle energie rinnovabili, mentre il Laureato in Ingegneria Nucleare è particolarmente orientato alla trattazione dei temi specifici dell'impiantistica nucleare e degli impieghi delle radiazioni, radioisotopi, ecc. anche in settori e campi non direttamente connessi alla conversione e produzione dell'energia.



Note relative alle attività di base

R^aD



Note relative alle altre attività

R^aD



Note relative alle attività caratterizzanti

R^aD