UNIVERSITÀ DI PISA

PRINCIPI DI INGEGNERIA NUCLEARE

NICOLA FORGIONE

Academic year	2022/23
Course	INGEGNERIA DELL'ENERGIA
Code	655II
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
PRINCIPI DI INGEGNERIA NUCLEARE	ING-IND/19	LEZIONI	60	NICOLA FORGIONE ANDREA PUCCIARELLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
L'insegnamento si propone di far acquisire all'allievo una conoscenza dei principali concetti base e dei problemi legati all'utilizzo dell'energia nucleare da fissione, tali da portare alla comprensione del ciclo del combustibile nucleare e del funzionamento delle attuali centrali elettronucleari più comuni. Lo studente acquisirà sensibilità alle problematiche relative all'uso pacifico dell'energia nucleare per la produzione di energia elettrica.

Modalità di verifica delle conoscenze
Gli studenti verranno coinvolti dal docente nella risoluzione di tipici esercizi che saranno di ausilio per una migliore comprensione dei vari argomenti trattati durante il corso.

Modalità di verifica delle capacità
Gli studenti verranno coinvolti dal docente nella risoluzione di tipici esercizi che saranno di ausilio per una migliore comprensione dei vari argomenti trattati durante il corso.

Comportamenti
Lo studente potrà acquisire sensibilità alle problematiche relative all'uso pacifico dell'energia nucleare per la produzione di energia elettrica.

Modalità di verifica dei comportamenti
Gli studenti saranno coinvolti ed incentivati a risolvere problemi pratici di ingegneria nucleare.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Fisica Tecnica (obbligatoria)

Indicazioni metodologiche
Le lezioni saranno di tipo frontale, con l'ausilio di slides e filmati.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

- Concetti di base di radioprotezione, di interazione dei neutroni con la materia e della reazione nucleare di fissione, con una breve sintesi dei concetti di fisica nucleare.
- Modelli con diverso grado di dettaglio per descrivere il funzionamento di un impianto nucleare di potenza, partendo dall'ipotesi che i neutroni alimentano la reazione a catena e si diffondono da punto a punto di un nocciolo nucleare e che la velocità e direzione del neutrone possa essere ignorata (teoria della diffusione ad un gruppo di neutroni o neutroni monoenergetici).
- Generazione del calore dovuta all'interazione dei neutroni con la materia costituente il nocciolo, valutata utilizzando i modelli sviluppati per la distribuzione del flusso dei neutroni. Sorgenti di calore nel reattore durante il normale funzionamento o dopo un arresto rapido del reattore.
- Comportamento dinamico del reattore conseguente ad una inserzione di reattività. Risoluzione delle equazioni della cinetica 0-D in assenza di controreazioni. Cenni degli effetti dovuti alle principali controreazioni intrinseche.
- Panoramica circa i reattori nucleari attualmente in esercizio nel mondo e quelli in fase di costruzione. Principali caratteristiche e

classificazione.
- Descrizione dell'impianto nucleare ad acqua in pressione (PWR) e dei suoi principali componenti sia del circuito primario, sia di quello secondario.
- Comportamento termico del combustibile nucleare, calore generato nel nocciolo del reattore e la sua rimozione e trasporto al ciclo di potenza.

Bibliografia e materiale didattico
Testo seguito dal docente: F. Oriolo, N. Forgione, “Principi di Ingegneria Nucleare – Generazione e trasporto del calore”, *Tipografia Editrice Pisana snc*, ISBN 978-88-8250-148-8, 2014.
Ulteriore materiale didattico verrà fornito dal docente in PDF durante il corso.

Indicazioni per non frequentanti
Il materiale didattico sarà disponibile on-line normalmente prima delle lezioni. Ulteriori informazione e domande potrenno essere richieste al docente per e-mail (**nicola.forgione@unipi.it**).

Modalità d'esame
Esame orale della durata di circa 1 ora.

Altri riferimenti web
La pagina web di Google Classroom e la relativa password per accederci verrà comunicata agli studenti all'inizio del corso, oppure su richiesta dello studente.

Note
Teacher e-mail: nicola.forgione@unipi.it
Numero di tel. dell'ufficio del prof. Forgione Nicola: 0502218057

Ultimo aggiornamento 29/07/2022 13:07