



UNIVERSITÀ DI PISA

NUCLEAR PLANTS II

SANDRO PACI

Academic year	2022/23
Course	INGEGNERIA NUCLEARE
Code	10851
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
NUCLEAR PLANTS II	ING-IND/19	LEZIONI	60	FRANCESCO GALENI SANDRO PACI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Lo studente che completerà con successo il corso acquisirà una **solida conoscenza delle principali tipologie di centrali nucleari (sia attuali Gen.II e Gen.III che di futura realizzazione - Gen.IV e SMR)**, in particolare relativamente alle loro caratteristiche sia progettuali che di gestione/controllo di interesse per il loro utilizzo al fine di contribuire al soddisfacimento del fabbisogno energetico mondiale. Si terrà conto principalmente degli aspetti della *disponibilità di energia, economici, di sicurezza, resistenza alla non proliferazione, incluse la sicurezza ambientale e l'accettabilità sociale*.

Una breve presentazione degli aspetti impiantistici dei **futuri impianti a fusione** completerà il corso.

Lo studente inoltre sarà in grado di dimostrare competenza e capacità di discutere, in modo autonomo, gli aspetti sopra citati anche in confronto con i corrispondenti aspetti tecnici che caratterizzano le cosiddette fonti di energia rinnovabili, considerate attualmente come possibili sostituti delle fonti fossili, in particolare dal punto di vista della loro possibile applicazione pratica.

Modalità di verifica delle conoscenze

Lo studente sarà valutato sulla propria capacità di discutere i principali contenuti del corso anche utilizzando una terminologia appropriata in lingua inglese.

Durante l'esame orale lo studente dovrà essere in grado di dimostrare la sua conoscenza dei contenuti del corso ed essere in grado di discutere la materia in maniera approfondita e con correttezza di linguaggio. Verrà verificata la sua capacità di trattare/impiegare correttamente gli argomenti principali del corso, in particolare i concetti su cui si basano le soluzioni delle diverse problematiche di un impianto nucleare.

Durante l'esame lo studente dovrà quindi dimostrare la propria conoscenza dei contenuti del corso e organizzare una risposta efficace e correttamente esposta. Dovrà dimostrare inoltre la capacità di affrontare un problema tecnico specifico, relativo ad uno dei contenuti trattati nel corso, attraverso un'apposita presentazione ed una relazione scritta.

Metodi di verifica:

- **Prova finale orale**
- Elaborato scritto

Capacità

Sono fornite dal corso le seguenti abilità principali:

- la capacità di identificare le diverse generazioni e tipologie di centrali nucleari e di descriverne le loro principali caratteristiche, compresi gli impianti a fusione;
- la capacità di valutare quantitativamente alcune dati numerici di progetto che caratterizzano le diverse tipologie di impianto nucleare, come le portate di liquido e vapore nel nocciolo o nel condensatore;
- comprensione approfondita delle differenze delle diverse generazioni di centrali nucleari;
- conoscenza dei principi di base della sicurezza nucleare e la loro applicazione nella progettazione delle differenti tipologie di impianto nucleare.

Modalità di verifica delle capacità

Esame orale, anche con la possibile assegnazione di alcuni problemi numerici tipici, e discussione di un argomento attinenete ai contenuti del corso scelto dalla studente sulla base di un elaborato scritto e/o di una presentazione orale durante un apposito seminario interno.

Comportamenti

Il corso è sicuramente un **"sommario" delle conoscenze acquisite nel corso della Laurea Magistrale in Ingegneria Nucleare**. Dai contenuti delle lezioni, i materiali presentati e i corsi precedenti lo studente dovrebbe raggiungere un'attitudine tipica per un **"ingegnere**



UNIVERSITÀ DI PISA

"nucleare" nell'affrontare le diverse problematiche che caratterizzando la progettazione di sistemi nucleari.

Modalità di verifica dei comportamenti

L'esame orale accerterà l'attitudine e le conoscenze personali attraverso domande aperte, discussione di un argomento scelto dallo studente e problemi numerici relativi alle caratteristiche delle diverse tipologie di centrali nucleari di potenza.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze fondamentali relative agli impianti nucleari (dal corso di **Impianti Nucleari I**) e conoscenze dai seguenti corsi:

- termoidraulica
- fisica dei reattori nucleari
- materiali nucleari

Indicazioni metodologiche

Didattica di tipologia frontale

Le attività didattiche comprendono:

- lezioni e seminari
- stesura dell'elaborato scritto e sua presentazione in un apposito seminario interno
- studio individuale
- Ricerca bibliografica

Frequenza: fortemente consigliata

Metodi di insegnamento:

- Lezioni frontali
- Seminari
- Elaborato finale

Programma (contenuti dell'insegnamento)

I corso fornisce la **presentazione dei concetti principali relativi alla progettazione, costruzione e gestione delle diverse tipologie di impianto nucleare di potenza** attraverso l'analisi critica delle loro caratteristiche:

1. Caratteristiche di progettazione e funzionamento di LWRs, HWR, Gas e HTGR, LMFR delle generazioni II, III, III + e IV, ecc.
2. Caratteristiche principali dei futuri impianti a fusione
3. Situazione dell'impiego dell'energia nucleare nel mondo e principali tipologie di impianti di III generazione (principalmente AP1000 e EPR) e filiere VVER, Coreane e Cinesi
4. Analisi critica e discussione delle caratteristiche principali e degli aspetti progettuali delle precedenti tipologie di impianto, con particolare riferimento alla sicurezza e alle caratteristiche di protezione ambientale

Bibliografia e materiale didattico

testi di riferimento raccomandati:

- Glasstone S., Sesonke A. "Nuclear Reactor Engineering"
- Laramsh J.R., Baratta A.J. "Introduction to Nuclear Engineering", III ed. 2001
- Kenneth D. Kok, "Nuclear Engineering Handbook"
- Guerrini B., Paci S. "Lezioni di Impianti Nucleari" (2000)
- Pioro I.L. "Handbook of Generation IV Nuclear Reactors" 2016

Ulteriore bibliografia e manuali di riferimento saranno indicati dal docente nel corso delle lezioni.

Il materiale didattico sarà reso disponibile sulla pagine di e-learning della Scuola di Ingegneria di Pisa.

Indicazioni per non frequentanti

Il materiale didattico, aggiornato di anno in anno, è disponibile sulla pagine di e-learning del corso e il docente è disponibile con continuità per ricevere gli studenti e risolvere eventuali problematiche di apprendimento.

Modalità d'esame

L'esame consiste in una prova orale, ossia in un colloquio tra il candidato e il docente anche in forma di domanda/risposta, distinto in 2 fasi con una durata complessiva di circa 1 ora:

fase 1) discussione di un argomento attinente al programma del corso scelto dallo studente in precedenza in accordo con il docente.

fase 2) risposta aperta ad 2 o 3 quesiti relativi ai vari argomenti trattati nel corso.

Altri riferimenti web

<https://www.unipi.it/index.php/lauree/corso/10621>



UNIVERSITÀ DI PISA

Note

per ulteriori domande o chiarimenti contattare il docente
sandro [punto] paci [chiocciola] unipi [punto] it

Ultimo aggiornamento 18/01/2023 12:39