

(Pisa, 28/2/08)

FACOLTÀ' DI INGEGNERIA
ANNO ACCADEMICO 2007/2008

PERCORSI DI ECCELLENZA - LAUREA SPECIALISTICA

Corso : Sicurezza dei sistemi complessi (*Ing. Gianni Petrangeli*)

Programma del Corso:

(Le date a fianco degli argomenti sono solo indicative; le lezioni si svolgeranno con orario:

Giovedì: dalle 17 alle 19

Sabato: dalle 9 alle 11)

- 1- Introduzione e sommario : sistemi semplici e sistemi complessi** : studio e dimostrazione della sicurezza dei sistemi semplici e dei sistemi complessi (6/3)
 - Prove
 - **Criteri di sicurezza**
 - Premessa: -Descrizione dei sistemi di un reattore nucleare e di incidente tipico grave
-Sistemi e componenti di impianti di processo (6/3)
 - Compilazioni di criteri di sicurezza (8/3)
 - Selezione delle sequenze di eventi da considerare
 - **Analisi deterministica ed analisi probabilistica** (13/3)
 - Hazop e Hazan
 - Criteri di accettabilità
 - Difesa in profondità
 - Cultura di sicurezza

- 2- Analisi degli eventi di origine interna** (27/3)
 - Analisi deterministica
 - Analisi probabilistica con esempio (sistema semplice, sequenza incidentale tipica), Rapporto Rasmussen, Studio di Canvey Island, altri studi
 - **Tre esempi di analisi** : -**Terminale di GNL in mare, analisi per eventi interni (08)** (27/3)
 - Serbatoi di propellente liquido per razzi vettori (Shuttle) (08)** (29/3)
 - Analisi rapida dell'impianto nucleare EPR (08)** (29/3)

- 3- Analisi degli eventi di origine esterna** (3/4)
 - Il terremoto: trattazione deterministica e probabilistica, fenomeni ed analisi
 - Gli impatti esterni e caduta di aereo (5/4)
 - Altri fenomeni di origine esterna (10/4)
 - **Un esempio di analisi: Terminale di GNL in mare, analisi per l'evento esterno di caduta di grosso aereo (08)** (10/4)

- 4-Alcuni incidenti famosi e possibilità di prevederli ed evitarli**
 - Flixborough (12/4)
 - Three Mile Island (12/4)
 - Bhopal (19/4)

- Chernobyl (19/4)
- Vari altri tipi di incidenti ed esperienza operativa (24/4)
- 5- Semplificazione della sicurezza dei sistemi complessi (24/4)**
Sistemi a maggior sicurezza intrinseca e passiva
- Confronto fra impianti di processo ed impianti nucleari
- 6- Metodi di analisi rapidi (24/4)**

Obiettivi e risultati attesi dal Corso

Saper fare una prima valutazione di massima della sicurezza di un impianto
Acquisire una conoscenza generale di alcuni testi fondamentali disponibili e degli approfondimenti possibili

Metodo di insegnamento

Esposizione della teoria con agganci all'esperienza operativa e con esempi numerici

Durata del Corso e date

- Circa 25 ore di lezione, come obiettivo (Facoltà di Ingegneria, **Aula A 1.1**)
- Date **indicative** delle lezioni: 6/3, 8/3, 13/3, 27/3, 29/3, 3/4, 5/4, 10/4, 12/4, 17/4, 19/4, 24/4

Testi di riferimento (non essenziale l'acquisto):

- SICUREZZA NUCLEARE, Editrice E.T.S., PISA, 2004, Gianni Petrangeli (oppure NUCLEAR SAFETY, Elsevier, Oxford, 2006, Gianni Petrangeli)
- Altri testi :
 - Loss prevention in the process industries, 3 Vol., Butterworth-Heinemann, 1966, Frank P. Lees;
 - Principi della Chimica Industriale, Rischi potenziali, Sicurezza e Protezione Ambientale, Pasquon I., Città Studi Edizioni (UTET), Milano 2000.
 - Corso di Sicurezza ed analisi di rischio, Università di Pisa, Ingegneria, M.Mazzini