

Titolo: Analisi degli incidenti industriali

Docente: Prof. Paolo Conti

Contatti: paolo.conti@unipg.it

Periodo indicativo: febbraio 2022

Sommario:

Durante il corso verranno illustrati alcuni incidenti industriali evidenziando l'evoluzione che ha portato all'incidente, le cause che lo hanno provocato, le conseguenze e gli insegnamenti da apprendere. Alcuni incidenti hanno avuto una grande copertura mediatica; in questo caso l'obiettivo è quello di trattarli a livello tecnico (aspetto solitamente ignorato dai media) per evidenziare gli errori che hanno portato all'incidente e le salvaguardie che avrebbero potuto evitarlo. In particolare, verranno discussi alcuni incidenti nucleari, aerei e spaziali.

Altri incidenti, meno noti, riguarderanno settori industriali specifici: impianti di turbine a gas, incidenti aeronautici, recipienti a pressione, guasti per sovraccarico e per fatica.

Sulla base di questi incidenti, verranno illustrate le normali tecniche di analisi e prevenzione dei guasti: analisi della causa prima di incidente (Root Cause Failure Analysis), analisi delle modalità e degli effetti dei guasti (Failure Mode and Effect Analysis) e l'albero dei guasti (Fault Tree Analysis).

Programma del corso:

- 1) Il concetto di rischio in ingegneria
- 2) L'incidente di Fukushima Dai-ichi (descrizione della centrale BWR Mark 1, eventi che hanno portato all'incidente, l'incidente, effetti). Lezione da imparare.
- 3) Incidenti Challenger e Columbia (lo Space Shuttle e le salvaguardie che avrebbero potuto evitarli). Lezione da imparare.
- 4) Fallimenti a fatica degli aerei Comet (la genesi del progetto Comet, sottostima dei primi incidenti, incomprendimento degli effetti della fatica). Lezione da imparare.
- 5) In che modo dettagli apparentemente trascurabili possono portare a disastri (l'incidente di Uskmouth). Lezione da imparare.
- 6) Infortuni in centrali elettriche a turbina a gas. Incidenti dovuti al degrado del materiale. Incidenti dovuti a danni da oggetti estranei (FOD). Infortuni dovuti a cedimenti per fatica.
- 7) Incidenti in recipienti a pressione e tubi in pressione. (Effetti della propagazione delle fessure, fragilità dei materiali, scoppio accidentale).
- 8) Rischi da radiazioni.
- 9) L'approccio umano al rischio.

10) Analisi della causa prima di incidente (Root Cause Failure Analysis - RCFA)

11) Modalità di guasto e analisi degli effetti (Failure Mode and Effect Analysis - FMEA).

12) Analisi dell'albero dei guasti (Fault Tree Analysis - FTA).

Title: Analysis of Engineering Accidents

Lecturer: Prof. Paolo CONTI

Contacts: paolo.conti@unipg.it

Indicative period : 2022, February

Abstract:

During the course, several engineering accidents will be illustrated, highlighting the evolution that led to the accident, the causes that caused it, the consequences and the lessons that must be learned. Some accidents had great media coverage; in this case the aim is to treat them on a technical level (an aspect usually ignored by the media) to highlight the errors that led to the accident and the safeguards that could have avoided it. In particular, nuclear, aircraft and space accidents will be discussed.

Other accidents, less known, will concern specific industrial fields: gas turbine plants, aeronautical accidents, pressure vessels, failures due to overloading and fatigue.

Based on these accidents, normal techniques in failure analysis and prevention will be illustrated: Root Cause Failure Analysis, Failure Mode and Effect Analysis and Fault Tree Analysis.

Course program:

- 1) The concept of risk in engineering
- 2) The Fukushima Dai-ichi accident (BWR Mark 1 power plant description, events leading to the accident, the accident, effects). Lesson to be learned.
- 3) Challenger and Columbia accidents (the Space Shuttle and the safeguards that could have avoided it). Lesson to be learned.
- 4) Fatigue failures of Comet planes (the genesis of the Comet project, underestimation of early accidents, misunderstanding of the fatigue effects). Lesson to be learned.
- 5) How apparently negligible details can lead to disasters (the Uskmouth accident).
- 6) Accidents in gas turbine power plants. Accidents due to material degradation. Accidents due to Foreign Objects Damage (FOD). Accidents due to fatigue failures.
- 7) Accidents in pressure vessels and pressure pipes. (Effects of crack propagation, embrittlement of materials, accidental burst).
- 8) Radiation hazards.
- 9) The human approach to risk.
- 10) Root Cause Failure Analysis.
- 11) Failure Mode and effect analysis.
- 12) Fault Tree Analysis.