

Localizzazione e impatto ambientale dei sistemi energetici

Prof. Raffaella Gerboni

Presentazione

Il corso offre una panoramica delle problematiche legate alla localizzazione di sistemi energetici innovativi e convenzionali e approfondisce le conoscenze acquisite dagli studenti nei corsi precedenti, completando il quadro concettuale, teorico e metodologico per la valutazione della sostenibilità ambientale degli impatti e dei rischi connessi alla realizzazione ed esercizio dei sistemi energetici.

Partendo dal contesto normativo in vigore in Italia e dall'esperienza maturata nel campo del "siting" nucleare, vengono trattati temi dell'approvvigionamento e del trasporto dei principali vettori energetici, individuandone, in particolare, le criticità ambientali e tecnologiche in fase di estrazione, vettoriamento ed, in alcuni casi, di trasformazione.

Il corso propone, inoltre, la descrizione di strumenti per l'analisi territoriale atta al supporto della fase di localizzazione di nuovi sistemi energetici.

Risultati di apprendimento attesi

Al termine del corso gli allievi devono essere in grado di conoscere le aree di disponibilità delle fonti fossili e dell'uranio, di indicare le problematiche tecniche e normative legate al trasporto di olio, gas, carbone, uranio ed idrogeno ed al teleriscaldamento e di scegliere gli strumenti informatici per un'analisi territoriale in vista di uno studio di localizzazione per un sistema energetico complesso

Il corso si propone, inoltre, di fornire allo studente gli strumenti metodologici e modellistici necessari per una progettazione degli impianti energetici coerente con le attuali esigenze di sicurezza e di compatibilità ambientale.

Il corso, infine, si propone di fornire allo studente approfondimenti sulla normativa che disciplina le procedure di VIA, e su metodi e modelli per la quantificazione degli impatti durante l'esercizio di impianti energetici.

Prerequisiti / Conoscenze pregresse

Chimica, Energetica, Centrali termoelettriche e nucleari, Sicurezza e impatto ambientale dei sistemi energetici.

Programma

- Storia dell'energia in Italia, dalla fine degli anni 80 alla liberalizzazione, brevi note sulla storia dell'energia nucleare in Italia.
- Localizzazione di un impianto nucleare: la procedura italiana, esempi del passato, sviluppi recenti.
- Il vettoriamento energetico e la localizzazione.
- Carbone - Diffusione e classificazione delle risorse, la coltivazione delle miniere (a cielo aperto e sotterranea), preparazione del carbone, sicurezza delle miniere, ripristini. Trasporto via autocarro, treno, chiatta, nave. Gassificazione, liquefazione, miscele acqua-carbone. Trasporto via carbondotto.
- Petrolio - Formazione degli idrocarburi, classificazione dei giacimenti e dei greggi, esplorazione, tecnologie di perforazione. Localizzazione giacimenti e tecnologie di sfruttamento dei pozzi petroliferi. Piattaforme petrolifere, incidenti rilevanti, manutenzione, impatto ambientale. Elementi di raffinazione, impianti di raffinazione. Localizzazione di raffinerie in Italia. Lottizzazione dei campi marini off-shore, approvvigionamento del greggio in Europa.

- Gas naturale - Storia della Snam. La rete del metano: condotte, impianti, centrali di compressione e di stoccaggio: localizzazione e descrizione tecnica. Progettazione e costruzione di un gasdotto, manutenzione. Attraversamenti sub alveo e fluviali.
- Idrogeno - Gli idrogenodotti: normativa e casi studio. Progetto Supergrid.
- Uranio - Estrazione dell'uranio: miniere, in situ leaching, produzione di yellowcake, raffinazione, conversione. Trasporto, via camion e nave. Problematiche di trasporto.
- Il trasporto del calore - Il teleriscaldamento: Analisi di affidabilità di una rete
- Problemi di localizzazione: esempi di modelli e algoritmi per la risoluzione. L'introduzione della problematica della localizzazione in un modello di ottimizzazione energetica territoriale.
- I corridoi energetici nella modellazione energetica: analisi dettagliata del trasporto captive e open sea. L'uso di strumenti GIS.

Analisi di incidenti in impianti energetici: modelli per la quantificazione dei parametri fondamentali delle varie fasi di un incidente e delle sue possibile conseguenze sulla salute e sull'ambiente. Utilizzo della modellistica predittiva per una corretta progettazione dei sistemi di prevenzione e mitigazione degli incidenti. In particolare vengono trattati i seguenti argomenti:

- Sostanze potenzialmente pericolose: caratteristiche chimico-fisiche, tossicologiche, ecotossicologiche; Normativa riguardante la relativa classificazione, etichettatura e scheda di sicurezza.
- Rilasci di sostanze pericolose in fase gassosa, liquida e bifase: cause e loro prevenzione; modelli per la quantificazione di portata e massa al variare del tempo, sistemi di prevenzione e di mitigazione.
- Evaporazione da pozza: modelli per la quantificazione della portata evaporante da pozze confinate e non, sistemi di prevenzione e di mitigazione.
- Incendi: tipologie e relativi modelli per la quantificazione della durata e del flusso termico al ricettore, conseguenze su organismi e strutture esposte all'irraggiamento termico; sistemi di prevenzione e di mitigazione.
- Esplosioni: tipologie, cenni ai modelli per il calcolo delle caratteristiche dell'esplosione; conseguenze su organismi e strutture dovute all'esplosione e a eventuali frammenti generatisi nell'esplosione.

Richiami e approfondimenti su concetti fondamentali della valutazione di impatto ambientale e sul quadro giuridico in materia di VIA a livello Europeo, Nazionale e Regionale. In particolare gli approfondimenti riguardano l'evoluzione della normativa sulle emissioni in atmosfera, sulla qualità dell'aria, sul rumore.