

FISICA DELL'AMBIENTE

a.a. 2015-2016

Insegnamento: <i>Fisica dell'Ambiente</i>		
Docente: Filippo Terrasi		
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/07	CFU 6=5L+1E	ORE 52=40+12
Obiettivi formativi: Adeguata conoscenza dei meccanismi fisici che regolano i processi ambientali naturali e antropogenici sulla base dell'interpretazione delle interazioni radiazione-materia e degli scambi energetici radiativi. Vengono affrontati gli aspetti legati ai trasferimenti e alle trasformazioni di energia con riferimento alle interazioni sole-terra e all'effetto serra, alle interazioni terra-atmosfera. Con riferimento alla produzione di energia da fonti tradizionali e rinnovabili, vengono trattati i meccanismi di trasporto del calore e i concetti termodinamici che stanno alla base delle macchine termiche. Sono infine descritti gli elementi essenziali della produzione di energia nucleare e del trasferimento di inquinanti tra comparti ambientali, con particolare riferimento all'inquinamento radioattivo. Obiettivo del corso è anche il conseguimento della capacità di schematizzare e formalizzare problematiche ambientali attraverso misure di laboratorio		
Propedeuticità: Fisica Generale II, Laboratorio di Fisica II		
Modalità di svolgimento: lezioni ed esercitazioni numeriche in aula, esperienze dimostrative, prove intercorso, studio assistito.		
Modalità di accertamento del profitto: Prova finale orale.		

Legenda: L= Lezioni, E= Esercitazioni, La= Attività di Laboratorio.

PROGRAMMA

FISICA DELL'AMBIENTE - PROGRAMMA

1. Richiami di Fisica moderna

Quantizzazione dell'energia. L'atomo di idrogeno. Spettri di emissione ed assorbimento. Quantizzazione della radiazione. La radiazione di corpo nero. Legge di Plank. Leggi di Stephan-Boltzmann e di Wien. Effetto fotoelettrico. Effetto Compton. Energia di legame negli atomi e nei nuclei. Isotopi stabili e radioisotopi. Le leggi del decadimento radioattivo. Energetica dei decadimenti e delle reazioni nucleari.

2. Microclimatologia della radiazione

La radiazione solare. Emissanza ed emissività. Radianza.. Diffusione della radiazione. Assorbimento atmosferico. Produzione di energia nel sole. Lo spettro solare. Spettri di assorbimento a grandi e piccole lunghezze d'onda. Radiazione terrestre. Il bilancio energetico terra-sole. Un modello unidimensionale superficie terrestre-atmosfera. Il "forcing" radiativo. Effetto serra. Un modello a tre fasce latitudinali. Effetti di feedback. Cenni a modelli realistici.

3. Elementi di Fisica dell'atmosfera

Temperatura, pressione e umidità atmosferiche. Atmosfera isoterma e adiabatica. Gradiente di temperatura adiabatico: atmosfera secca e umida. Stabilità. Misura dei fattori climatici. Struttura e composizione dell'atmosfera. Profili verticali negli strati bassi dell'atmosfera. Lapse rate secco e umido. Geopotenziale. Modelli di analisi delle variazioni spazio temporali dei principali parametri fisici in atmosfera. Stabilità idrodinamica di una parcella di aria. Movimenti laterali in atmosfera. Forze agenti su una massa d'aria. Forze di pressione. Forze di Coriolis. Vento geostrofico. Circolazione atmosferica a grande scala. Formazione delle nubi. Condensazione. Coalescenza. Precipitazioni.

4. Termodinamica delle fonti energetiche

Trasporto del calore. Conduzione, convezione e irraggiamento. L'equazione del calore. Temperatura di contatto. Rendimento ed efficienza. Lavoro disponibile. Energia inutilizzabile e variazione di entropia.

Energia dai combustibili fossili. Conversione di calore in lavoro. Produzione di energia elettrica. Immagazzinamento e trasporto dell'energia. Co-generazione. Fonti energetiche rinnovabili. Energia solare (termico e fotovoltaico). Energia eolica. Energia da biomasse. Energia geotermica. Energia idroelettrica. Celle a combustibile. Energia nucleare. Auditing energetico. Risparmio ed efficienza energetica. Trasporto dei radionuclidi nell'ambiente