

A.A. 2016/17  
Insegnamento  
Docente

CLIMATOLOGIA  
Federico FIERLI

Obiettivi Formativi	ITA	<p>Il corso ha come obiettivo di introdurre i meccanismi fisici e chimici di regolazione del clima attraverso la soluzione di numerose tipologie di modelli climatici semplificati. Le esercitazioni hanno come obiettivo di riprodurre ed espandere i concetti introdotti durante le lezioni e di sviluppare la capacità di effettuare analisi statistiche di dati consolidati per la valutazione dello stato medio dell'atmosfera e della variabilità climatica.</p> <p>The course introduces the physical and chemical mechanisms regulating the climate through the solution of numerous types of simplified climate models. The exercises will reproduce and expand the concepts introduced during the lectures and develop the ability to perform statistical analysis of consolidated data for the evaluation of the average state of the atmosphere and climate variability.</p>
	ENG	<p>Introduzione al sistema climatico terrestre. Spettro di corpo nero: limite classico e implicazioni per la radiazione terrestre.</p> <p>- Modello OD: Bilancio radiativo con riferimenti ai pianeti solari. Modelli semplificati di bilancio energetico: interazione albedo-temperatura e paradosso del giovane sole debole. Stabilità, instabilità e processi di retroazione. Variabilità paleoclimatica, processi di glaciazione, "snowball earth". Metodi di datazione isotopica e ricostruzione di serie temporali. Ruolo climatico delle nubi e della convezione.</p> <p>- Modelli 1D: Equazione del trasferimento radiativo, modello "grey gas", effetto serra a valanga, atmosfera assorbente nell'ultravioletto. Proprietà spettrali dell'atmosfera. Bilancio energetico atmosferico. Entropia nel sistema climatico. - Cenni di circolazione oceanica e processi di scambio oceano-atmosfera. Bilancio energetico accoppiato oceano-atmosfera. Trasporto di energia e ciclo dell'acqua. Bilancio energetico e radiativo osservati.</p> <p>- Biosfera e cicli biogeochimici. Gas a effetto serra e interazione dinamica-chimica. Il ciclo del carbonio oceanico e processi di acidificazione. Ciclo dell'ossigeno e dell'azoto in atmosfera e ruolo climatico dell'ozono stratosferico.</p> <p>Il corso include esercizi da svolgere in classe ed una serie di esercitazioni di calcolo numerico e di analisi di dati per approfondimento dei punti svolti a lezione</p>
Programma	ITA	<p>Introduction to the Earth's climate system . Black body spectrum : the classical limit and implications for the terrestrial radiation.</p> <p>- OD model : radiative balance with references to the solar planets . Simplified models of energy balance : interaction albedo - temperature and the faint young sun paradox . Stability , instability, and feedback processes.</p> <p>Paleoclimatic variability , processes of glaciation , " snowball earth" . Methods of isotopic datation and reconstruction of time series.</p> <p>- 1D models : Equation of radiative transfer model " gray gas " greenhouse runaway effect, the ultraviolet absorbing atmosphere . Spectral properties of the atmosphere. The role of clouds and convection.</p>
	ENG	<p>- Atmospheric energy balance . Entropy in the climate system . Outline of ocean circulation and ocean-atmosphere exchange processes . Coupled ocean-atmosphere energy balance . Transport of energy and water cycle.</p> <p>Observed radiative and energy balance .</p> <p>- Biosphere and biogeochemical cycles . Greenhouse gas - chemical and dynamic interaction . The carbon cycle and ocean acidification . Cycle of oxygen and nitrogen in the atmosphere and climate role in stratospheric ozone .</p> <p>The course includes exercises to do in the classroom and a series of exercises of numerical calculation and data analysis.</p> <p>Peixoto and Oort, Physics of Climate, AIP press R.T. Pierrehumbert, Principles of Planetary Climate, Cambridge University Press (versione shareware sul sito del corso <a href="http://www.isac.cnr.it/~utls/?q=node/243">http://www.isac.cnr.it/~utls/?q=node/243</a>) D.J. Jacob, Introduction to Atmospheric Chemistry, Princeton University Press <a href="http://acmg.seas.harvard.edu/people/faculty/djj/book/">http://acmg.seas.harvard.edu/people/faculty/djj/book/</a> Dispense del corso (<a href="http://www.isac.cnr.it/~utls/?q=node/243">http://www.isac.cnr.it/~utls/?q=node/243</a>)</p>
Testi	ITA	

GOMP  
O.P.T.A.

Peixoto and Oort, Physics of Climate, AIP press  
R.T. Pierrehumbert, Principles of Planetary Climate, Cambridge University Press  
(shareware available at: <http://www.isac.cnr.it/~utls/?q=node/243>)  
ENG D.J. Jacob, Introduction to Atmospheric Chemistry, Princeton University Press  
<http://acmg.seas.harvard.edu/people/faculty/djj/book/>  
Course syllabus (<http://www.isac.cnr.it/~utls/?q=node/243>)

	Prova Scritta	
	Prova Orale	X
	Prova Pratica	
Valutazione	Test Attitudinale	
	Valutazione Progetto	X
	Valutazione Tirocinio	
	Valutazione in itinere	