UNIVERSITÀ DI PISA

FISICA DELL'ATMOSFERA

FRANCO CERVELLI

Academic year	2022/23
Course	SCIENZE AMBIENTALI
Code	363BB
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
FISICA DELL'ATMOSFERA	FIS/07	LEZIONI	48	FRANCO CERVELLI MARCO INCAGLI

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Al termine del corso lo studente avrà acquisito conoscenze nel campo della Fisica dell'Atmosfera, con particolare attenzione alle sue caratteristiche generali, alla sua termodinamica e alle sue caratteristiche dinamiche. Lo studente avra' acquisito anche conoscenze sugli equilibri energetici dell'atmosfera.

Modalità di verifica delle conoscenze
Per l'accertamento delle conoscenze saranno svolte delle esercitazioni in itinere

Capacità
Al termine del corso lo studente sapra' utilizzare strumenti e metodologie proprie degli argomenti affrontati durante il corso di insegnamento.

Modalità di verifica delle capacità
Attraverso incontri tra docente e studenti

Comportamenti
Saranno acquisite accuratezza e precisione nello svolgere attività di analisi di dati sperimentali

Modalità di verifica dei comportamenti
Durante le sessioni di esercitazione saranno valutati il grado di accuratezza e precisione delle problematiche affrontate

Prerequisiti (conoscenze iniziali)
Sufficiente conoscenze di Matematica e Fisica, proprie dei programmi della laurea triennale

Indicazioni metodologiche
Lezioni frontali alla lavagna. Distribuzione degli appunti del docente.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

1. Caratteristiche generali dell'atmosfera

- 1.1.Genesi dell’atmosfera, importanza dell’atmosfera, composizione della atmosfera, Il ruolo del vapore acqueo nell'atmosfera. Struttura verticale:Troposfera e sua importanza sulla Biosfera, polveri vulcaniche nella Stratosfera ed effetti sul clima. Buco di Ozono. Genesi dei fulmini.
- 1.2. Space WeatherLe emissioni del sole verso la terra, i raggi cosmici e influenza possibile sul Global Warming, il vento solare, Magnetosfera, le Fasce di Van Allen. L’aumento dell’attività del sole in rapporto al Global Warming. .
- 1.3. La circolazione generale dell'atmosferaModello di Hadley, modello a tre celle,la distribuzione del campo barico e del vento al suolo a scala planetaria e stagionale,circolazione meridiana, circolazione zonale, le correnti occidentali, le onde di Rossby, le

cause delle onde di Rossby.

2. La radiazione
   La radiazione, leggi del corpo nero, radiazione solare e terrestre, albedo, controradiazione ed effetto serra, bilanci radiativi ed energetici
3. La pressione atmosferica
   Definizione, misura, variazioni periodiche e accidentali, la densità dell'aria, il concetto di geopotenziale, rappresentazione topografica delle superfici isobariche, variazione della pressione con l'altezza, la riduzione della pressione al livello del mare, le isobare e le mappe della pressione al livello del mare, principali configurazioni bariche sulle mappe delle isobare e sulle topografie assolute.
4. Termodinamica dell'aria secca
   Equazione di stato per l'aria secca, la densità dell'aria, Equazione della idrostatica, il concetto di altezza geopotenziale, equazione degli spessori e applicazioni. Il primo principio della Termodinamica,trasformazioni adiabatiche per l'aria secca, la temperatura potenziale,la stabilità della atmosfera, stabilità e temperatura potenziale, stabilità e inversioni termiche, tipi di inversioni termiche,andamento diurno della stabilità, moti convettivi e stabilità, altezza di rimescolamento.
5. Termodinamica dell'aria umida
   La pressione del vapore acqueo, grandezze igrometriche fondamentali (rapporto di mescolanza, umidità specifica, umidità relativa, temperatura di rugiada, temperatura di bulbo bagnato, l'igrometro a capelli e lo psicrometro, umidità e confort fisiologico, calore latente di condensazione, trasformazioni adiabatiche per aria satura, la temperatura pseudopotenziale, instabilità condizionale e convettiva, Stau e Föhn, i diagrammi termodinamici più comuni, stima di alcune grandezza e della stabilità dai diagrammi termodinamici.
6. Dinamica dell'atmosfera - Nozioni generali
   Scala dei moti atmosferici, scala spazio- temporale della turbolenza, densità spazio- temporale delle osservazioni a scala sinottica, analisi di scala delle velocità verticali, dell'accelerazione orizzontale e verticale, gradienti, operazioni con vettori, variazioni individuali e locali, le avvezioni, le forze agenti sull'atmosfera (forza di gradiente, forza di Coriolis, forza di attrito viscoso, forza di gravità).
7. Dinamica dell'atmosfera- Le equazioni del moto L'equazione generale del moto, le equazioni del moto orizzontale, il vento geostrofico, calcolo del vento geostrofico dalla mappe del campo barico a livello costante (isobare) e a pressione costante (isoipse), Il vento di gradiente,l'equazione del moto verticale e l'approssimazione idrostatica, il vento termico e sue applicazioni (interazione del campo termico con il campo barico, genesi delle correnti a getto, cicloni e anticicloni di tipo termico o dinamico e loro struttura verticale).
8. La Turbolenza nell'atmosfera
   Definizione di turbolenza, turbolenza di origine meccanica (da ostacoli o da wind shear), termica, orografica.
9. I modelli fisico-matematici e le previsioni del tempo.

Bibliografia e materiale didattico

- Physics of the Atmosphere and Climate

Murry L. Salby

Indicazioni per non frequentanti

Utilizzare gli appunti del docente

Modalità d'esame

- L'esame è composto da una prova orale.
- La prova consiste in piú problemi da risolvere e si svolge in un'aula normale
- La prova è superata se *si risolvono correttamente almeno meta' dei problemi proposti*.

Altri riferimenti web

Indirizzo web del docente ; franco.cervelli@pi.infn.it

Ultimo aggiornamento 03/04/2023 09:18