



---

ANNO ACCADEMICO: 2018-2019

---

INSEGNAMENTO: Fisica dell'Ambiente e dell'Atmosfera

---

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA: Affine

---

DOCENTE: Paolo Di Girolamo

---

e-mail: [digirolamo@unibas.it](mailto:digirolamo@unibas.it)

sito web:

<http://docenti.unibas.it/site/home/docente.html?m=002430>

telefono: +39-0971-205134

cell. di servizio (facoltativo): +39-320-4371276

---

Lingua di insegnamento: Italiano

---

n. CFU: 9

n. ore: 81

Sede: Potenza  
Scuola di Ingegneria  
CdS: CdLM-IAT

Semestre: II

---

#### OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

Il corso rappresenta l'unico insegnamento di Fisica dell'Ambiente e dell'Atmosfera presente nell'ambito del Corso di Studi ed esamina gli elementi di base di queste discipline.

L'obiettivo principale del corso consiste nel fornire agli studenti le basi per affrontare lo studio della meteorologia e della climatologia.

Le principali conoscenze fornite saranno quelle relative ai fondamenti della fisica dell'ambiente e dell'atmosfera.

Più specificatamente, tra le conoscenze fornite quelle relative a:

Composizione atmosferica e sua variazione con la quota, Struttura termica dell'atmosfera, Inquinamento atmosferico, Termodinamica atmosferica secca ed umida, Stabilità atmosferica, Spettroscopia atmosferica. Interazione radiazione-materia, Assorbimento ed emissione in atmosfera, Scattering di Rayleigh e di Mie, Fotochimica atmosferica, Trasferimento radiativo, Fisica delle nubi, Dinamica atmosferica, Onde in atmosfera e turbolenza atmosferica, Tecniche di telerilevamento di ultima generazione, Radiometri, Radar, Sodar, RASS, GPS e Lidar.

Le principali abilità acquisite dagli studenti durante il corso saranno rappresentate dalla capacità di analizzare problemi di fisica dell'ambiente e dell'atmosfera e determinare possibili soluzioni per i medesimi.

Le conoscenze acquisite nell'ambito di questo corso contribuiranno a consolidare la conoscenza e comprensione da parte dello studente dei principi del settore dell'ingegneria per l'ambiente e il territorio nel campo dei problemi legati all'inquinamento dell'aria e della previsione e prevenzione del rischio idrologico e idraulico, con l'obiettivo prioritario della formazione specialistica ingegneristica per la tutela ambientale e il controllo dell'inquinamento.

---

#### PREREQUISITI

Si suggerisce di aver seguito e sostenuto gli esami relativi agli insegnamenti di Analisi Matematica I e II, Geometria, Fisica I e II, Fisica Matematica.

---

#### CONTENUTI DEL CORSO

Le discipline della fisica dell'atmosfera; Cenni introduttivi sull'atmosfera terrestre, Composizione atmosferica e sua variazione con la quota, Profili verticali di pressione e densità, Diffusione molecolare e moto turbolento. Caratteristiche medie dell'atmosfera terrestre, Particelle cariche in atmosfera, Ionosfera, Magnetosfera, Origine dell'atmosfera terrestre, Struttura termica dell'atmosfera, Variazioni climatologiche della temperatura atmosferica, Unità di misura per le concentrazioni in atmosfera, Vapor acqueo, anidride carbonica ed Ozono, Aerosol, costituenti atmosferici minori ed inquinanti. Termodinamica atmosferica. Le leggi dei gas; Temperatura virtuale; L'equazione idrostatica e le sue applicazioni. Geopotenziale ed altezza geopotenziale. Equazioni ipsometriche. Altezza di scala. La prima legge della termodinamica; Calori specifici. Calori latenti. Temperatura potenziale. Tasso adiabatico di diminuzione della temperatura. Vapor acqueo in atmosfera. Rapporto di mescolamento. Pressione di vapor saturo. Rapporto di mescolamento di saturazione. Umidità relativa. Punto di rugiada e punto di congelamento. Lifting condensation level. Tasso adiabatico saturo di diminuzione della temperatura. Processi pseudoadiabatici. Temperatura potenziale equivalente. Processi di condensazione irreversibili. Stabilità atmosferica. Equazione di

---



---

---

Clausius-Clapeyron. Spettroscopia atmosferica. Interazione radiazione–materia. Assorbimento, emissione, scattering. Regole di selezione. Livelli elettronici, vibrazionali e rotazionali delle molecole. Scattering di Rayleigh e di Mie. Fotochimica atmosferica. Trasferimento radiativi. Grandezze radiometriche di base. Flusso radiante. Radianza ed irradianza. Radiazione di corpo nero. Legge di Stefan-Boltzmann. Legge di Kirchhoff. Assorbitori ed emettitori selettivi. Legge di Beer. Profilo verticale di assorbimento. Equazione di Schwarzschild. Equazione del trasferimento radiativi in presenza di nubi. Fisica delle nubi. Aerosol in atmosfera. Origini degli aerosol atmosferici: sorgenti e pozzi. Distribuzioni dimensionali. Nucleazione. Formula di Kelvin. Nucleazione omogenea ed eterogenea. Nuclei di condensazione per le nubi. Microfisica delle nubi calde. Crescita delle goccioline nelle nubi calde: condensazione, collisione e coalescenza. Microfisica delle nubi fredde. Crescita delle goccioline nelle nubi fredde: aggregazione e riming. Dinamica atmosferica. Le equazione del moto e sua caratterizzazione in un sistema di riferimento rotante. Derivata Lagrangiana e derivata Euleriana. Accelerazione di Coriolis. Analisi di scala. L'approssimazione geostrofica. Approssimazione idrostatica. Moto ciclostrofico. Numero di Rossby. L'equazione del vento termico. L'equazione di continuità. Atmosfera barotropica ed atmosfera baroclina. Onde in atmosfera e turbolenza atmosferica. Equazioni primitive. Onde sonore. Onde di gravità. Lee waves. Onde di Rossby. L'equazione della vorticità. Tecniche di telerilevamento di ultima generazione. Radiometri, Radar, Sodar, RASS, GPS e Lidar (elastico, Raman ed ad assorbimento differenziale).

---

---

#### METODI DIDATTICI

- Lezioni teoriche frontali
- 
- 

#### MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Prove di verifica intermedie orali, Esame orale.

---

---

#### TESTI DI RIFERIMENTO E DI APPROFONDIMENTO, MATERIALE DIDATTICO ON-LINE

- Murry L. Salby, Fundamentals of Atmospheric Physics, Vol. 61, Academic Press, 1996.
  - John M. Wallace, Peter V. Hobbs, Atmospheric Science: An Introductory Survey, Academic Press 1977.
  - Copia di trasparenze per una parte del programma.
- 
- 

#### METODI E MODALITÀ DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

All'inizio del corso, dopo aver descritto gli obiettivi formativi, il programma ed i metodi di verifica, il docente mette a disposizione degli studenti parte del materiale didattico (copia delle trasparenze per una parte del programma). Contestualmente, si raccoglie l'elenco degli studenti che intendono iscriversi al corso, corredato di nome, cognome, matricola, indirizzo email e numero di cellulare. A sua volta il docente comunica la sua email ed il suo numero di cellulare che potranno essere usati dagli studenti sia direttamente per richiedere informazioni e chiarimenti al docente, sia per concordare eventuali modalità di incontro diretto.

Orario di ricevimento: il Mercoledì dalle 15:00 alle 16:00 ed il Giovedì dalle 15:00 alle 16:00 presso l'Ufficio del Professore, cioè la stanza 33 ter del quinto piano del plesso in cui è collocata la Scuola di Ingegneria. Oltre all'orario di ricevimento settimanale, il docente è disponibile in ogni momento per un contatto con gli studenti, attraverso la propria e-mail o cellulare.

---

---

#### DATE DI ESAME PREVISTE<sup>1</sup>

12 Dicembre 2018, 06 Febbraio 2019, 13 Marzo 2019

Ulteriori date da definire insieme agli studenti

---

---

SEMINARI DI ESPERTI ESTERNI    SI     NO

---

---

#### ALTRE INFORMAZIONI

---

---

<sup>1</sup> Potrebbero subire variazioni: consultare la pagina web del docente o del Dipartimento/Scuola per eventuali aggiornamenti