# Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

## Facsimile Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1 -

### Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

| | |
|---|---|
| Nome | MARINA |
| Cognome | MIGLIACCIO |

### Denominazione insegnamento/attività formativa

| | |
|---|---|
| Italiano | PROCESSI RADIATIVI |
| Inglese | RADIATIVE PROCESSES |

### Informazioni insegnamento/attività formativa

| | |
|---|---|
| A.A. | 2025/2026 |
| | ○ L ◉ LM ○ LM CU |
| CdS | ASTROPHYSICS AND SPACE SCIENCE (LM-58) |
| Codice | 8067552 |
| Canale | UNICO |
| CFU | 6 |
| Lingua | ENG |

### Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

| | |
|---|---|
| Nome | |
| Cognome | |

### Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

| | |
|---|---|
| Italiano | |
| Inglese | |

## Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

| | |
|---|---|
| Italiano | OBIETTIVI FORMATIVI:<br>Il corso è volto a fornire una preparazione specialistica ed avanzata sui principali processi elettromagnetici rilevanti in Astrofisica, con applicazioni in vari ambiti di ricerca.<br><br>CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE:<br>Gli studenti devono maturare una approfondita comprensione e padronanza di importanti teorie della fisica moderna e delle relative problematiche sperimentali che trovano applicazione in altri corsi del precorso di laurea e in constesti di ricerca.<br><br>CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE:<br>Gli studenti devono essere in grado di identificare gli elementi essenziali di un problema fisico anche complesso e saperlo modellare, effettuando le approssimazioni necessarie e riconoscendone i limiti di validità.<br><br>AUTONOMIA DI GIUDIZIO:<br>Gli studenti devono essere in grado di svolgere autonomamente calcoli e dimostrazioni. Gli studenti devono inoltre dimostrare di saper integrare le conoscenze acquisite e valutare autonomamente la loro applicabilità a problemi in ambiti diversi della Fisica, e in particolare |
| Inglese | LEARNING OUTCOMES:<br>The course aims to provide specialized and advanced training on the main electromagnetic processes relevant to Astrophysics, with applications in various research fields.<br><br>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:<br>Understanding and mastery of the most important theories of modern physics and related experimental problems, which find application in other courses and in research fields.<br><br>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:<br>Students need to be able to identify all the essential elements of a complex physical problem and know how to model it, making the necessary approximations and recognizing their limits of validity.<br><br>MAKING JUDGEMENTS:<br>Students need to be able to do calculations and derive proofs autonomously. Moreover, they need to demonstrate the ability to integrate the acquired competences and assess autonomously their applicability to the different fields of physics, and in particular to Astrophysics. |

## Prerequisiti

| | |
|---|---|
| Italiano | Conoscenze di fisica di base (i.e. meccanica, elettromagnetismo, meccanica quantistica, relatività speciale). |
| Inglese | Knowledge of fundamental physics (i.e. on mechanics, electrodynamics, quantum mechanics, special relativity). |

## Programma

| | |
|---|---|
| Italiano | La prima parte del corso (14 ore) è dedicata allo studio di: proprietà macroscopiche della radiazione; fondamenti del trasporto radiativo; radiazione termica; coefficienti di Einstein; processi di scattering; diffusione radiativa.<br><br>La seconda parte (20 ore) si focalizza su: teoria di base dei campi di radiazione; radiazione da cariche in moto; formula di Larmor e approssimazione di dipolo; potenziali di Lienard Wiechart; Scattering Thomson; Covarianza relativistica e cinematica; radiazione da cariche in moto relativisitco.<br><br>Nell'ultima parte (14 ore) vengono affrontate: emissione di Bremsstrahlung; radiazione di sincrotrone; scattering Compton; effetto Sunyaev-Zeldovich. |
| Inglese | The first part of the course (14 hours) is dedicated to the study of: macroscopic properties of radiation; fundamentals of radiative transfer; thermal radiation; Einstein Coefficients; scattering processes; radiative diffusion.<br><br>The second part (20 hours) is focused on: basic theory of the radiation fields; radiation from moving charges; potentials of Lienard Wiechart; Thomson scattering; relativistic covariance and kinematics; radiation from relativistically moving charges.<br><br>The last part (14 hours) presents: Bremsstrahlung emission; Synchrotron radiation. Compton scattering; Sunyaev-Zeldovich effect.<br><br>For all covered topics, applications to astrophysical sources will be discussed. |

## Modalità di valutazione

- ☐ Prova scritta
- ☒ Prova orale
- ☐ Valutazione in itinere
- ☐ Valutazione di progetto
- ☐ Valutazione di tirocinio
- ☐ Prova pratica
- ☐ Prova di laboratorio

## Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

| | |
|---|---|
| Italiano | La valutazione prevede una prova orale in cui lo studente dovrà rispondere a diverse domande sugli argomenti del programma, avvalendosi anche della lavagna per riprodurre le dimostrazioni.<br>La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri:<br>Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni.<br>18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio sufficienti.<br>21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; Capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente.<br>24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso. |
| Inglese | The assessment consists of an oral exam in which the student will have to answer several questions on the topics of the program, also using the blackboard to derive the proofs.<br>The examination will be evaluated according to the following criteria:<br>Ineligible: imajor deficencies and/or inaccuracy in knowledge and understanding of topics; limited analytical and synthesis skills, frequent generalizations.<br>18-20: knowledge and understanding of topics only sufficient with possible imperfections; analytical skills, synthesis and judgment autonomy just sufficient.<br>21-23: knowledge and understanding of topics at a basic level; Correct analysis and synthesis skills with consistent logical reasoning.<br>24-26: Fair knowledge and understanding of the topics; good analytical and synthesis skills with rigorous arguments.<br>27-29: Ccomplete knowledge and understanding of the topics; remarkable ability of |

# Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

## Facsimile Scheda Insegnamento

Testi adottati

| | |
|---|---|
| Italiano | Radiative Processes in Astrophysics, by George B. Rybicki, Alan P. Lightman, pp. 400.<br>ISBN: 978-0-471-82759-7 Wiley-VCH |
| Inglese | Radiative Processes in Astrophysics, by George B. Rybicki, Alan P. Lightman, pp. 400.<br>ISBN: 978-0-471-82759-7 Wiley-VCH |

Bibliografia di riferimento

| | |
|---|---|
| Italiano | |
| Inglese | |

## Modalità di svolgimento

- [x] Modalità in presenza
- [ ] Modalità a distanza

## Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

| | |
|---|---|
| Italiano | Il corso consta di lezioni teoriche presentate alla lavagna o con slide. Le lezioni teoriche sono corredate di esercizi ed esempi, che offrono uno spaccato delle applicazioni dei processi radiativi studiati nei principali ambiti dell'Astrofisica. |
| Inglese | The course consists of theoretical lessons presented on the blackboard or with slides. The theoretical lessons are accompanied by exercises and examples that offer an overview of the applications of the studied radiative processes in the main areas of astrophysics. |

## Modalità di frequenza

- (●) Frequenza facoltativa
- ( ) Frequenza obbligatoria

## Descrizione della modalità di frequenza

| | |
|---|---|
| Italiano | Gli studenti possono frequentare le lezioni di persona. La frequenza non è obbligatoria, ma consigliata. |
| Inglese | Students can attend classes in person. Attendance is not mandatory, but it is recommended. |