

# Testi del Syllabus

Resp. Did. **FERLUGA STENO** **Matricola: 003338**

Docente **FERLUGA STENO, 9 CFU**

Anno offerta: **2018/2019**

Insegnamento: **057SM - FISICA DELL'AMBIENTE**

Corso di studio: **SM40 - SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE E LA NATURA**

Anno regolamento: **2017**

CFU: **9**

Settore: **FIS/01**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **2**

Periodo: **Secondo Semestre**



## Testi in italiano

<b>Lingua insegnamento</b>	ITALIANO
<b>Contenuti (Dipl.Sup.)</b>	<p>1) ELETTRICITA' Carica elettrica, Campo elettrico, Legge di Gauss, Potenziale elettrico, Condensatori, Corrente elettrica, Legge di Ohm, Circuiti.</p> <p>2) MAGNETISMO Magnet naturali, Forza di Lorentz, Legge di Biot-Savart, Circuitazione di Ampère, Induzione di Faraday, Motore rotante, Ferromagnetismo</p> <p>3) RADIAZIONI Equazioni di Maxwell, Onde elettromagnetiche, Telecomunicazioni, Radiazione termica, Luce visibile, Dualismo onda-fotone, Radiazioni ionizzanti</p> <p>4) SEMINARI Macrocosmo e microcosmo, Elettrocità atmosferica, Magnetismo terrestre, Principio di Precauzione, Inquinamento luminoso, Particelle atomiche</p>
<b>Testi di riferimento</b>	Halliday, Resnick FONDAMENTI DI FISICA Vol.2 Elettromagnetismo - Ottica
<b>Obiettivi formativi</b>	Comprensione dell'Ambiente in termini fisici, con particolare riguardo all'Elettromagnetismo e Radiazioni
<b>Prerequisiti</b>	Conoscenze di base di Matematica e Fisica Generale
<b>Metodi didattici</b>	<p>A) DIDATTICA FRONTALE per Elettromagnetismo di base</p> <p>B) SEMINARI SPECIFICI per temi di valenza ambientale</p>

<b>Altre informazioni</b>	INCONTRI con gli Studenti per chiarimenti e approfondimenti
<b>Modalità di verifica dell'apprendimento</b>	ESAME ORALE sul PROGRAMMA + breve discussione su 1 Seminario
<b>Programma esteso</b>	<p><b>INTRODUZIONE</b>          Concetto di Ambiente fra microcosmo e macrocosmo. Estensione planetaria dell'Ambiente "a 360°, da 0 a infinito". Ambiente e ambientalismo tra scienza e ideologia. Le scienze ambientali e la fisica, cenno storico. Richiamo di alcune nozioni basilari di geometria e trigonometria, angoli solidi. Il Sistema Internazionale delle unità di misura. Teoria degli errori (cenni) e cifre significative. Vettori, operazioni con vettori e componenti cartesiane. Operatori vettoriali differenziali: gradiente, divergenza, rotore, laplaciano.</p> <p><b>ELETTRICITA'</b>          1 - Campo elettrico. Fenomeni elettromagnetici in natura. Elettricità. Cariche elettriche. Isolanti e conduttori. Forza di Coulomb. Vettore campo elettrico. Densità di carica. Campi vettoriali e linee di flusso. Campo elettrico e campo gravitazionale. Flusso del campo elettrico. Legge di Gauss per il campo elettrico, applicazioni. Equilibrio elettrostatico dei conduttori.          2 - Potenziale e capacità. Energia potenziale elettrostatica. Potenziale elettrico. Potenziale per varie distribuzioni di carica. Campo elettrico come gradiente del potenziale. Potenziale dei conduttori. Capacità elettrica. Condensatore piano. Condensatori in serie e parallelo.          3 - Corrente, resistenza, circuiti. Corrente elettrica, densità di corrente. Legge di Ohm, resistenza elettrica. Resistenze in serie e parallelo. Superconduttori (cenno). Potenza elettrica. Effetto Joule. Energia elettrica per uso domestico. Circuiti in corrente continua, batterie. Leggi di Kirchhoff. Elettricità atmosferica, fulmini.</p> <p><b>MAGNETISMO</b>          4 - Campo magnetico. Magnetismo in natura. Polarità magnetiche. Campo magnetico. Forza di Lorentz. Carica in campo magnetico. Campo magnetico terrestre; aurore. Forza magnetica su un conduttore. Momento magnetico di una spira. Legge di Biot-Savart. Campo magnetico di un filo percorso da corrente. Forza magnetica fra conduttori. Definizione dell'ampere nel Sistema Internazionale. Legge di Ampère. Corrente di spostamento. Legge di Ampère-Maxwell.          5 - Magnetismo e induzione. Magnetismo atomico. Interpretazione microscopica del magnetismo della materia. Vettore magnetizzazione. Suscettività magnetica. Para-, Dia- e Ferro-magnetismo. Isteresi magnetica. Legge di Gauss per il magnetismo. Induzione elettromagnetica. Legge di Faraday-Lenz. Applicazioni tecnologiche (dinamo, motori, microfoni, registratori). Campo magnetico terrestre. Aurore.</p> <p><b>RADIAZIONI</b>          6 - Onde elettromagnetiche. Radiazioni nell'Ambiente. Equazioni di Maxwell in forma integrale e vettoriale. Equazione di d'Alembert per le onde. Risoluzione delle equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche e vettore di Poynting. Energia della radiazione solare. Polarizzazione, riflessione e rifrazione delle onde elettromagnetiche. Dispersione della luce, diffusione, interferenza e diffrazione. Microscopia atomica, visualizzazione degli atomi mediante STM.          7 - Interazioni luce-materia. Radiazione termica di corpo nero, curva di Planck. Leggi di Wien e Stefan-Boltzmann. Fotoni e dualismo onda-corpuscolo. Emissione e assorbimento atomico, l'atomo come oscillatore (cenno), righe spettrali e bande molecolari. Proprietà ottiche delle sostanze, lampade a incandescenza e fluorescenza, temperatura di colore.          8 - Spettro elettromagnetico. Onde radio e telecomunicazioni, microonde, radiazione infrarossa. Luce visibile e colori, l'occhio umano e la visione, percezione dei colori. Raggi ultravioletti, raggi X e <math>\gamma</math>. Effetto fotoelettrico</p>

e radiazioni ionizzanti. Inquinamento elettromagnetico, linee elettriche e stazioni radio, normativa, inquinamento luminoso.

9 - Radiazioni e particelle. Radiazioni naturali e artificiali. Nucleo atomico e particelle nucleari. L'energia del nucleo, radioattività, decadimenti  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ . Modello standard delle particelle elementari (cenni).



## Testi in inglese

	ITALIAN
	1) ELECTRICITY Electric charge, Electric field, Gauss Law, Electric bias, Capacitors, Electric current, Ohm Law, Circuits
	2) MAGNETISM Natural magnets, Lorentz force, Biot-Savart law, Ampère law, Faraday law, Rotating engine, Ferromagnetism
	3) RADIATIONS Maxwell equations, Electromagnetic waves, Telecommunications, Thermal radiation, Visible light, Wave-photon dualism, Ionising radiations
	4) SEMINARS Macrococosmos and microcosmos, Atmospheric electricity, Magnetism of Earth, Precaution principle, Light pollution, Atomic particles
	Halliday, Resnick, Walker FUNDAMENTALS OF PHYSICS Vol.2 10th Ed.
	Physical understanding of the Environment, concerning in particular Electromagnetism and Radiations
	Basic knowledge of Mathematics and General Physics
	A) ORDINARY LECTURES for basic Electromagnetism
	B) SPECIFIC SEMINARS for environmental themes
	MEETINGS with Students for explanation and discussion
	ORAL EXAM about the PROGRAM + brief discussion on a Seminar
	INTRODUZIONE Concetto di Ambiente fra microcosmo e macrocosmo. Estensione planetaria dell'Ambiente "a 360°, da 0 a infinito". Ambiente e ambientalismo tra scienza e ideologia. Le scienze ambientali e la fisica, cenno storico. Richiamo di alcune nozioni basilari di geometria e trigonometria, angoli solidi. Il Sistema Internazionale delle unità di misura. Teoria degli errori (cenni) e cifre significative. Vettori, operazioni con vettori e componenti cartesiane. Operatori vettoriali differenziali: gradiente, divergenza, rotore, laplaciano.
	ELETTRICITA' 1 - Campo elettrico. Fenomeni elettromagnetici in natura. Eletticità. Cariche elettriche. Isolanti e conduttori. Forza di Coulomb. Vettore campo

elettrico. Densità di carica. Campi vettoriali e linee di flusso. Campo elettrico e campo gravitazionale. Flusso del campo elettrico. Legge di Gauss per il campo elettrico, applicazioni. Equilibrio elettrostatico dei conduttori.

2 - Potenziale e capacità. Energia potenziale elettrostatica. Potenziale elettrico. Potenziale per varie distribuzioni di carica. Campo elettrico come gradiente del potenziale. Potenziale dei conduttori. Capacità elettrica. Condensatore piano. Condensatori in serie e parallelo.

3 - Corrente, resistenza, circuiti. Corrente elettrica, densità di corrente. Legge di Ohm, resistenza elettrica. Resistenze in serie e parallelo. Superconduttori (cenni). Potenza elettrica. Effetto Joule. Energia elettrica per uso domestico. Circuiti in corrente continua, batterie. Leggi di Kirchhoff. Eletticità atmosferica, fulmini.

#### MAGNETISMO

4 - Campo magnetico. Magnetismo in natura. Polarità magnetiche. Campo magnetico. Forza di Lorentz. Carica in campo magnetico. Campo magnetico terrestre; aurore. Forza magnetica su un conduttore. Momento magnetico di una spira. Legge di Biot-Savart. Campo magnetico di un filo percorso da corrente. Forza magnetica fra conduttori. Definizione dell'ampere nel Sistema Internazionale. Legge di Ampère. Corrente di spostamento. Legge di Ampère-Maxwell.

5 - Magnetismo e induzione. Magnetismo atomico. Interpretazione microscopica del magnetismo della materia. Vettore magnetizzazione. Suscettività magnetica. Para-, Dia- e Ferro-magnetismo. Isteresi magnetica. Legge di Gauss per il magnetismo. Induzione elettromagnetica. Legge di Faraday-Lenz. Applicazioni tecnologiche (dinamo, motori, microfoni, registratori). Campo magnetico terrestre. Aurore.

#### RADIAZIONI

6 - Onde elettromagnetiche. Radiazioni nell'Ambiente. Equazioni di Maxwell in forma integrale e vettoriale. Equazione di d'Alembert per le onde. Risoluzione delle equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche e vettore di Poynting. Energia della radiazione solare. Polarizzazione, riflessione e rifrazione delle onde elettromagnetiche. Dispersione della luce, diffusione, interferenza e diffrazione. Microscopia atomica, visualizzazione degli atomi mediante STM.

7 - Interazioni luce-materia. Radiazione termica di corpo nero, curva di Planck. Leggi di Wien e Stefan-Boltzmann. Fotoni e dualismo onda-corpuscolo. Emissione e assorbimento atomico, l'atomo come oscillatore (cenni), righe spettrali e bande molecolari. Proprietà ottiche delle sostanze, lampade a incandescenza e fluorescenza, temperatura di colore.

8 - Spettro elettromagnetico. Onde radio e telecomunicazioni, microonde, radiazione infrarossa. Luce visibile e colori, l'occhio umano e la visione, percezione dei colori. Raggi ultravioletti, raggi X e  $\gamma$ . Effetto fotoelettrico e radiazioni ionizzanti. Inquinamento elettromagnetico, linee elettriche e stazioni radio, normativa, inquinamento luminoso.

9 - Radiazioni e particelle. Radiazioni naturali e artificiali. Nucleo atomico e particelle nucleari. L'energia del nucleo, radioattività, decadimenti  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ . Modello standard delle particelle elementari (cenni).