



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

|                                                         |                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>DIPARTIMENTO</b>                                     | Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche                                                                                                                          |
| <b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>                          | 2018/2019                                                                                                                                                                          |
| <b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>                       | 2019/2020                                                                                                                                                                          |
| <b>CORSO DILAUREA</b>                                   | CHIMICA                                                                                                                                                                            |
| <b>INSEGNAMENTO</b>                                     | FISICA II                                                                                                                                                                          |
| <b>TIPO DI ATTIVITA'</b>                                | A                                                                                                                                                                                  |
| <b>AMBITO</b>                                           | 50133-Discipline Matematiche, informatiche e fisiche                                                                                                                               |
| <b>CODICE INSEGNAMENTO</b>                              | 07811                                                                                                                                                                              |
| <b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>                 | FIS/03                                                                                                                                                                             |
| <b>DOCENTE RESPONSABILE</b>                             | MILITELLO BENEDETTO Professore Associato Univ. di PALERMO                                                                                                                          |
| <b>ALTRI DOCENTI</b>                                    |                                                                                                                                                                                    |
| <b>CFU</b>                                              | 7                                                                                                                                                                                  |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>    | 111                                                                                                                                                                                |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b> | 64                                                                                                                                                                                 |
| <b>PROPEDEUTICITA'</b>                                  | 03295 - FISICA I                                                                                                                                                                   |
| <b>MUTUAZIONI</b>                                       |                                                                                                                                                                                    |
| <b>ANNO DI CORSO</b>                                    | 2                                                                                                                                                                                  |
| <b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>                            | 1° semestre                                                                                                                                                                        |
| <b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>                           | Obbligatoria                                                                                                                                                                       |
| <b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>                              | Voto in trentesimi                                                                                                                                                                 |
| <b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>             | <b>MILITELLO BENEDETTO</b><br>Martedì 14:30 16:00 Stanza 122, Dip. Fisica e Chimica, Via Archirafi 36.<br>Giovedì 14:30 16:00 Stanza 122, Dip. Fisica e Chimica, Via Archirafi 36. |

**DOCENTE:** Prof. BENEDETTO MILITELLO

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>PREREQUISITI</b>                      | È opportuno che lo studente abbia acquisito i concetti basilari del corso di fisica I e che abbia familiarizzato con alcuni strumenti di calcolo. In particolare si richiede che lo studente abbia acquisito i concetti di forza, lavoro di una forza ed energia (proprietà generali e sue forme), e che abbia dimestichezza coi seguenti strumenti matematici: calcolo vettoriale (somma, differenza, prodotto scalare, prodotto vettoriale, componenti e versori), calcolo differenziale (calcolo della derivata di semplici funzioni, concetto di derivata parziale), calcolo integrale (concetto di integrale, capacità di calcolare integrali di funzioni polinomiali e di semplici funzioni trigonometriche, concetto di integrale multiplo).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b> | <p>Conoscenza e capacità di comprensione: Acquisire una conoscenza organica delle leggi fondamentali della teoria classica dell'elettromagnetismo e dell'ottica. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sapere risolvere esercizi e rispondere a quesiti relativi agli argomenti di teoria svolti. Sapere descrivere fenomeni elettromagnetici attraverso la teoria classica dell'elettromagnetismo. Sapere descrivere fenomeni elettromagnetici e studiare processi anche non trattati durante il corso.</p> <p>Autonomia di giudizio: Essere in grado di riconoscere e classificare processi fisici. Sapere scegliere in maniera autonoma le modalità di risoluzione di problemi fisici e le leggi da applicare.</p> <p>Abilità comunicative: Essere in grado di esporre in modo chiaro e sintetico il significato delle leggi fondamentali della teoria classica dell'elettromagnetismo.</p> <p>Capacità d'apprendimento: Acquisire un metodo per lo studio di processi fisici che possa essere utile anche in successive applicazioni ed ulteriori approfondimenti.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>    | <p>La verifica finale consta di una prova scritta e di un eventuale esame-colloquio che lo studente potrà sostenere nel caso in cui ottenga una valutazione sufficiente nella prova scritta.</p> <p>Per la prova scritta si prevedono tre gradi di valutazione:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Non ammesso: Lo studente dimostra di non saper affrontare la maggior parte dei problemi proposti e di non aver compreso alcuni concetti fondamentali.</li><li>- Ammesso con riserva: Lo studente dimostra di saper affrontare solo parte dei problemi proposti, ma non manifesta la mancata acquisizione di concetti fondamentali.</li><li>- Ammesso: Lo studente affronta in modo adeguato la maggior parte dei problemi proposti.</li></ul> <p>Gli studenti ammessi (con riserva e no) potranno sostenere la prova orale, alla fine della quale si darà una valutazione finale (che terrà conto sia delle prove scritte sia della prova orale) secondo i seguenti criteri:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Insufficiente (esame non superato) se il candidato dimostra di non aver acquisito una conoscenza accettabile dei contenuti del corso;</li><li>- Sufficiente (voto 18-20) se il candidato dimostra di possedere sufficiente conoscenza dei contenuti del corso ma scarsa capacità di esposizione dei concetti e di applicazione dei metodi introdotti nel corso;</li><li>- Soddisfacente (voto 21-23) se il candidato dimostra di possedere sufficiente conoscenza dei contenuti e sufficiente capacità di esposizione dei concetti e di applicazione dei metodi;</li><li>- Buona (voto 24-26) se il candidato dimostra di possedere buona conoscenza dei contenuti del corso, sufficiente capacità di esposizione dei concetti e sufficiente capacità di applicazione dei metodi;</li><li>- Molto buona (voto 27-29) se il candidato dimostra di possedere buona conoscenza dei contenuti, buona capacità di esposizione e discreta capacità di applicazione dei metodi;</li><li>- Eccellente (voto 30-30 e lode) se il candidato dimostra di possedere ottima conoscenza dei contenuti, ottima capacità di esposizione e capacità di applicare autonomamente i metodi appresi.</li></ul> |
| <b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>               | Il corso ha lo scopo di arricchire la cultura fisica degli studenti e di fornire strumenti indispensabili per il proseguimento degli studi. Argomenti: cariche elettriche; campo elettrostatico e sue proprietà; conduttori e isolanti; correnti elettriche; circuiti elettrici; campo magnetico e sue proprietà; proprietà magnetiche della materia; equazioni di Maxwell; onde elettromagnetiche; interferenza e diffrazione; ottica geometrica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| <b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>    | La didattica è strutturata in lezioni teoriche ed esercitazioni. Le lezioni teoriche mirano a far acquisire familiarità coi concetti fondamentali della teoria classica dell'elettromagnetismo e con gli strumenti matematici necessari a rendere quantitativa l'analisi di semplici situazioni fisiche. Le esercitazioni avranno la funzione di permettere agli studenti di impadronirsi dei metodi della teoria classica dell'elettromagnetismo (strumenti matematici appropriati, analisi delle simmetrie, previsioni qualitative basate su valutazioni energetiche, ecc.) fino al punto di applicarli autonomamente allo studio di semplici situazioni fisiche.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>TESTI CONSIGLIATI</b>                 | Halliday - Resnick - Krane, Fisica 2, Ambrosiana, Quinta Edizione, 2004<br>Approfondimenti:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>- Per un taglio piu' matematico / More mathematically-oriented: Mazzoldi – Nigro – Voci, Elementi di Fisica – Elettromagnetismo e ottica, Edises, Seconda edizione, 2008</p> <p>- Per approfondimenti su dielettrici e magnetismo nella materia / For an in-depth study of insulators and magnetism of matter: Amaldi – Bizzarri – Pizzella, Fisica Generale – Elettromagnetismo Relativita' Ottica, Zanichelli, 1986 (Fuori commercio - Disponibile presso la biblioteca di Fisica e Chimica, sede di Via Archirafi 36 / Not available at bookshops - Available at the Library of Physics and Chemistry, Via Archirafi 36)</p> <p>- Eserciziario / Exercise book: Pavan – Sartori, Problemi di Fisica risolti e commentati, Ambrosiana, 2006</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## PROGRAMMA

| ORE | Lezioni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1   | Descrizione del corso e degli strumenti utili; cenni storici sulla teoria dell'elettromagnetismo.                                                                                                                                                                                                                                      |
| 10  | Elettrostatica: carica elettrica; legge di Coulomb; campo elettrostatico; legge di Gauss; campi elettrici prodotti da distribuzioni di carica elettrica; potenziale elettrico; enunciato del teorema di unicità e sue applicazioni. Proprietà dei conduttori in condizioni elettrostatiche. Condensatori. Energia del campo elettrico. |
| 3   | Materiali dielettrici: condizioni per il campo elettrico all'interfaccia tra due mezzi; cenni sui modelli microscopici.                                                                                                                                                                                                                |
| 3   | Corrente elettrica. Resistenza elettrica e legge di Ohm. Circuiti in corrente continua. Definizione di forza elettromotrice.                                                                                                                                                                                                           |
| 8   | Magnetismo: campo magnetico; forza di Lorentz; dipolo magnetico; legge elementare di Laplace, leggi di Biot-Savart e Ampere; campi magnetici prodotti da correnti; forza elettromotrice indotta e leggi di Faraday e Lenz. Energia del campo magnetico.                                                                                |
| 3   | Magnetismo nella materia: classificazione; condizioni per il campo magnetico all'interfaccia tra due mezzi; cenni sui modelli microscopici.                                                                                                                                                                                            |
| 3   | L'induttore come elemento circuitale. Circuiti in corrente alternata.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2   | Equazioni di Maxwell: forma completa e corrente di spostamento elettrico; proprietà generali; forma differenziale.                                                                                                                                                                                                                     |
| 7   | Onde elettromagnetiche. Vettore di Poynting. Polarizzazione. Principio di Huygens e sue conseguenze: leggi di riflessione e rifrazione. Specchi e lenti. Interferenza e diffrazione.                                                                                                                                                   |
| ORE | Esercitazioni                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 4   | Strumenti matematici: coordinate cilindriche e sferiche; integrali curvilinei e di superficie; prodotto vettoriale.                                                                                                                                                                                                                    |
| 9   | Elettrostatica: campi elettrici prodotti da distribuzioni di cariche; condensatori; campi elettrici nella materia.                                                                                                                                                                                                                     |
| 6   | Magnetismo: campi magnetici generati da correnti nel vuoto e nei materiali; forze elettromotrici indotte da campi magnetici; moti in presenza di campi magnetici.                                                                                                                                                                      |
| 3   | Circuiti in corrente continua e no.                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 2   | Onde elettromagnetiche. Ottica geometrica.                                                                                                                                                                                                                                                                                             |