



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2023/2024
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2025/2026
<b>CORSO DILAUREA</b>	INGEGNERIA DELL'ENERGIA E DELLE FONTI RINNOVABILI
<b>INSEGNAMENTO</b>	STRUMENTAZIONE E MISURE ELETTRICHE
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50298-Ingegneria elettrica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	07120
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	ING-INF/07
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	SPATARO CIRO          Professore Associato          Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	9
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	144
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	81
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	3
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>SPATARO CIRO</b> Martedì    11:00    13:00    Laboratorio Misure Elettriche (DEIM III piano)

<b>PREREQUISITI</b>	Conoscenze di: elettromagnetismo; componenti e circuiti elettrici.
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>  Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze e capacità di comprensione riguardanti: l'organizzazione mondiale, europea e nazionale della metrologia; il sistema di taratura e di accreditamento; l'incertezza di misura; la strumentazione di misura di tipo elettrico; i metodi di misura di grandezze elettriche.  Le conoscenze e le capacità di comprensione sono conseguite tramite la partecipazione alle lezioni frontali e alle esercitazioni e per mezzo dello studio personale e sono verificate attraverso l'esame chiedendo agli allievi di esporre argomenti trattati durante il corso.</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b>  Lo studente sarà in grado di: gestire le procedure per la taratura della strumentazione di misura; valutare l'incertezza in una misurazione; utilizzare i principali strumenti di misura elettrici; applicare i principali metodi di misura per grandezze di tipo elettrico.  Le capacità di applicare conoscenza e comprensione sono acquisite attraverso lo studio di applicazioni a casi pratici presentati a lezione e lo svolgimento di esercitazioni pratiche svolte in laboratorio anche con il supporto di mezzi informatici dedicati.  La verifica del raggiungimento di tale risultato di apprendimento avviene attraverso l'esame, tramite domande che richiedono all'allievo di estrapolare quanto appreso in aula e applicarlo a casi pratici.</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b>  Lo studente avrà la capacità di scegliere autonomamente la strumentazione di misura più adeguata e dimensionare semplici sistemi di misura.  Per il raggiungimento di questo risultato, durante il corso, gli allievi sono chiamati ad esprimersi autonomamente riguardo alla soluzione di casi pratici.  Per la verifica di questo risultato, in sede di esame orale, è richiesto agli allievi di fornire una soluzione ad un caso pratico non affrontato durante il corso.</p> <p><b>Abilità comunicative</b>  Lo studente sarà in grado di riportare con competenza e proprietà di linguaggio i risultati di una misurazione.  Le abilità comunicative sono sviluppate tramite discussioni con gli allievi durante le lezioni e le esercitazioni.  Il grado di ottenimento di questo risultato è determinato durante l'esame, valutando sia l'esposizione orale dell'allievo che la stesura delle sue relazioni scritte.</p> <p><b>Capacità d'apprendimento</b>  Lo studente svilupperà le capacità di apprendimento necessarie ad intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia che gli permetteranno di affrontare qualsiasi problematica relativa alle misure elettriche ed elettroniche  Le capacità di apprendimento sono conseguite durante le lezioni frontali rendendo consapevoli gli allievi dell'esistenza degli aspetti della materia non possono essere trattati durante il corso.  La verifica del raggiungimento di questo risultato di apprendimento avviene attraverso l'esame.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>La valutazione dell'apprendimento è effettuata attraverso una prova orale, dalla durata media di 30 minuti. Tale prova consiste in:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•almeno 5 domande a risposta aperta su argomenti scelti dall'intero programma del corso;</li> <li>•la discussione delle relazioni scritte sulle misurazioni fatte in laboratorio.</li> </ul> <p>In tale prova si valutano:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•conoscenza e comprensione dei contenuti del corso;</li> <li>•capacità di applicare le conoscenze a problematiche ed applicazioni in ambiti propri del corso e/o ad esso correlati;</li> <li>•capacità di collegare e rielaborare le proprie conoscenze e di orientarsi e formulare giudizi in contesti disciplinari e/o interdisciplinari;</li> <li>•proprietà di linguaggio e chiarezza espositiva, di scrittura e di argomentazione.</li> </ul> <p>La prova è valutata in trentesimi ed il voto minimo per superarla è 18/30.  L'attribuzione del voto dipende dal livello complessivo dei risultati raggiunti.  Gli elementi che concorrono alla formazione del voto sono riconducibili al seguente schema:</p> <p>28-30 e lode  Piena padronanza dei contenuti; assenza di errori; correzione di imprecisioni o</p>

	<p>integrazione delle risposte in autonomia; corretta e rigorosa impostazione dei problemi; soluzioni complete, corrette ed efficaci; elementi di originalità; efficace rielaborazione delle conoscenze, autonomia e coerenza nell'orientarsi o esprimere giudizi in contesti disciplinari/interdisciplinari; ottima chiarezza espositiva, argomentazioni articolate; piena proprietà di linguaggio.</p> <p>24-27 Buona padronanza dei contenuti; pochi lievi errori/omissioni, correzioni/integrazioni parzialmente guidate; buona impostazione dei problemi, soluzioni sostanzialmente corrette; buona coerenza nel collegare i concetti e nell'orientarsi in ambiti disciplinari o ad essi correlati; buona chiarezza nell'esposizione, corretta proprietà di linguaggio.</p> <p>18-23 Sufficiente conoscenza dei contenuti, accettabile approccio ai problemi, soluzioni complessivamente adeguate; limitata autonomia, errori/omissioni non gravi; coerenza nell'orientarsi e collegare i concetti in ambito disciplinare, sebbene in modo incerto e guidato; sufficiente proprietà di linguaggio, esposizione accettabile.</p> <p>Inferiore a 18 Risultati di apprendimento non sufficienti.</p>
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Acquisire gli elementi fondamentali della metrologia.</li> <li>•Stimare l'incertezza in una misurazione.</li> <li>•Conoscere e sapere utilizzare i principali strumenti di misura elettrici.</li> <li>•Conoscere e applicare i principali metodi di misura per grandezze di tipo elettrico.</li> <li>•Scegliere e dimensionare semplici sistemi di misura.</li> </ul>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, esercitazioni e laboratorio.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Dispense fornite dal docente.</li> <li>•Professor lecture notes.</li> </ul>

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Elementi di statistica.
12	Elementi di metrologia; incertezza di misura; sistema internazionale di unita' di misura; campioni; caratteristiche statiche e dinamiche della strumentazione di misura.
6	Strumenti elettromeccanici.
12	Strumenti elettronici.
8	Metodi di misura in corrente continua.
8	Metodi di misura in corrente alternata monofase e trifase.
6	Sensori e trasduttori.
4	Sistemi automatici di misura e strumenti virtuali.
ORE	Laboratori
5	Misure con metodo voltamperometrico, con ponti e con potenziometri.
4	Taratura voltmetri ed amperometri.
4	Misure con oscilloscopio e generatori di segnali.
4	Misure con strumentazione elettronica.
4	Sistemi automatici di misura e strumenti virtuali.