



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2015/2016
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2016/2017
<b>CORSO DILAUREA</b>	INGEGNERIA DELL'ENERGIA
<b>INSEGNAMENTO</b>	STRUMENTAZIONE E MISURE TERMOTECNICHE
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50299-Ingegneria energetica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	18112
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	ING-IND/10
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	PANNO DOMENICO      Professore Associato      Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	96
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	54
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	2
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	2° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>PANNO DOMENICO</b> Martedì    09:30    10:30    Stanza T131 DEIM

DOCENTE: Prof. DOMENICO PANNO

<b>PREREQUISITI</b>	
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Il corso fornirà agli allievi una conoscenza teorico-pratica della strumentazione e della tecnica nel campo delle misure e delle regolazioni termotecniche e fluidodinamiche. Sarà in grado di individuare, comprendere ed analizzare le problematiche che si possono presentare nella sperimentazione, sia in laboratorio che in campo, e saprà dare loro soluzione. La verifica sarà effettuata tramite la redazione di rapporti di laboratorio e la prova orale.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente avrà acquisito conoscenze e metodologie da applicare per analizzare e risolvere casi tipici: a) delle misure di temperatura, velocità di fluidi, pressione, umidità, conduttanza termica, trasmittanza termica, calore specifico, titolo di vapore, necessarie nelle prove, verifiche e collaudi di componenti ed impianti termici; b) delle misure e delle regolazioni termofluidodinamiche nell'ambito della sperimentazione a fini scientifici in laboratori in tali settori di ricerca. Avrà acquisito conoscenze approfondite e pratiche sui sistemi di acquisizione di dati e sulla elaborazione delle grandezze rilevate, sui principali sistemi e dispositivi per la regolazione nel campo della termofluidodinamica. La verifica di queste abilità sarà condotta, grazie al fatto che la maggior parte delle sperimentazioni verrà svolta direttamente dagli allievi, tramite la redazione di una tesina e successivamente nel corso della prova orale.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente potrà trattare con competenza ed autonomia di giudizio problematiche connesse con la acquisizione di grandezze energetiche termotecniche. La verifica sarà effettuata tramite la prova orale.</p> <p>Abilità comunicative Lo studente sarà in grado di esporre con competenza e proprietà sia in veste di esecutore di sperimentazioni termofluidodinamiche che in veste di supervisore di gruppi di lavoro o responsabile di tale attività. La verifica sarà effettuata tramite la prova orale.</p> <p>Capacità d'apprendimento Lo studente avrà acquisito un'ampia maturazione nell'affrontare in ragionevole autonomia problematiche nuove attinenti alla rilevazione e gestione di misurazioni e delle regolazioni termofluidodinamiche. La verifica sarà effettuata tramite la prova orale.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	Redazione di tesina, prova orale
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	<p>Lo scopo del corso è di fornire agli allievi una conoscenza teorico-pratica della strumentazione e della tecnica nel campo delle misure e regolazioni termotecniche e fluidodinamiche. Verranno illustrate tutte le usuali problematiche che richiedono la determinazione di misure nel campo energetico termotecnico, con cenni alla teoria degli errori e alle problematiche della regolazione.</p>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, esercitazioni, laboratorio
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Dispense del corso</li><li>2. Doebelin Ernest O., "Strumenti e metodi di misura", 2 ed., (curr. Cigada A., Gasparetto M.), 2008, Mc Graw-Hill</li><li>3. Cascetta F, Vigo P., "Introduzione alla metrologia. Note delle lezioni di Misure termotecniche", 1989, Liguori</li></ol>

## PROGRAMMA

ORE	Lezioni
30	<p>Generalità sulle misure; Il Sistema Internazionale di Misure e altri sistemi; Teoria degli errori; Metodi di elaborazione dei segnali; Registrazione di dati e Data Logger; Sistemi automatici di acquisizione e di elaborazione di dati; Metodi video-fotografici; Scale di temperatura; La misura della temperatura; Termometri; Termocoppie; Termoresistenze; Termistori; Pirometri; Affidabilità e precisione nelle misure di temperature; Accorgimenti nelle misure di temperatura; Particolari costruttivi e criteri di montaggio; Taratura; Principi e sistemi nel campo della regolazione della temperatura.</p> <p>Anemometri; Misure di velocità in fluidi a densità costante o variabile; Anemometria a filo caldo in correnti monoassiali e correnti triassiali; Principi e sistemi nel campo della regolazione della velocità di correnti fluide. Metodi ottici in termofluidodinamica: Shadowgraphia - Schlieren - Anemometria laser Doppler.</p> <p>Flussimetria; Misuratori volumetrici; Diaframmi, boccagli, venturimetri e Rotametri; Taratura e normativa dei misuratori di portata; Registratori di portata; Principi e sistemi nel campo della regolazione della portata di correnti fluide.</p> <p>Calorimetria industriale; Misura dei calori specifici; Misura del titolo di vapore; Misure di conduttività termica su materiali conduttori; Misure di conduttività termica sui materiali isolanti e da costruzione; Misure del potere calorifico.</p> <p>Manometria; Manometri a liquido, metallici, elettrici, vacuometri e trasduttori di pressione; Taratura manometri e vacuometri; Criteri di installazione e impiego; Principi e sistemi nel campo della regolazione della pressione. Igrometria; Psicrometri; Igrometri; Criteri di installazione ed impiego; Registratori igrometrici; Misure di permeabilità al vapore acqueo nei materiali da costruzione; Principi e sistemi nel campo della regolazione della umidità relativa ed associata</p> <p>Apparecchi per il controllo della combustione; Misure occorrenti negli impianti di combustione; Apparecchi per il rilievo e la registrazione dei prodotti da una combustione; Normativa per il controllo della combustione nella prevenzione dello inquinamento atmosferico; Principi e sistemi nel campo della regolazione degli impianti di generazione di calore per combustione.</p>
ORE	Esercitazioni
15	Esercitazioni sulle tematiche affrontate.
ORE	Laboratori
10	Esperienze di laboratorio sulle tematiche affrontate.