SCHEDA DATI PER OFFERTA FORMATIVA PUBBLICA DI CUI AL PUNTO 1.2 DELLA CIRCOLARE MINISTERIALE N° 187 DELL'11 GIUGNO 2008

Insegnamento: **N°crediti/n°ore** **Docente titolare:** **Qualifica** **SSD di appartenenza** **Struttura di afferenza** **Telefono** **e-mail** **Orario di ricevimento** **Sito web docente**	Misure meccaniche e termiche 8 CFU/80 ore Rinaldo Vallascas Professore Ordinario IN-IND/12 Dipartimento Ingegneria Meccanica 070675 5721-5739 vallasca@iris.unica.it martedì dalle 9 alle 13 http://dimeca.unica.it/organizzazione/docenti/vallascas/vallascas.html
Curriculum scientifico	Il prof. Rinaldo Vallascas è nato a Cagliari il 12.02.1946. Si è laureato in Ingegneria Meccanica nel 1970 con punti 110 e lode. E' stato coordinatore del dottorato di ricerca in "Misure Meccaniche e Termiche". E' stato componente di commissioni per la procedura di valutazione comparativa per il reclutamento di professori di I e II fascia. E' autore di due monografie, edite da Hoepli, che costituiscono i libri di testo per gli insegnamenti di primo e secondo livello del raggruppamento disciplinare. E' presidente dello spin-off universitario Mismed srl, costituita nel 2007. E' inventore di una richiesta di brevetto europeo depositata e di una seconda in fase di deposito. E' stato coordinatore locale dei progetti di ricerca PRIN2003 e PRIN2005 finanziati, e coordinatore nazionale di un progetto PRIN2007 con punteggio 56/60, non finanziato. Pubblicazioni R Vallascas "Application of the linear flowmeter for low Reynolds numbers two phase flow-rate measurements".Rew. Sci. Instrum. 54(11) Nov. 1983 R Vallascas "New float flowmeter" Rew. Sci. Instrum. 58 (8) Ago 1987 R Vallascas GF Porcu "A directional load cell anemometric probe". Rew. Sci. Instrum. Vo1.60, n°8 August 1989 R Vallascas L D'Aquisto T Matta "Elastic wave characterization along Davies'bar " ICEM 12 12th Int. Conf. on Experimental Mechanics 29 Aug - 2 Sept 2004 R Vallascas T Matta "An Algorithm for the input along Davies' Bar " Strain 2006 vol. 42, pp 45-48.
Contenuto schematico del corso di insegnamento	Elementi di nomografia. Elementi di calcolo della probabilità. Teoria della stima. Misura e incertezza. Sistemi di unità di misura. Caratteristica statica. Regressione. Sistemi di misura di corrente e tensione elettrica, resistenza elettrica, lunghezza e spostamento, deformazione, pressione, viscosità, portata e temperatura. Errori nella misura della temperatura. Progettazione di sonde termometriche.
Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)	Lo studente acquisirà il linguaggio, la simbologia e le forme di rappresentazione (schemi e modelli) propri della disciplina e conoscenze su: 1) Organizzazione della metrologia in sede nazionale ed internazionale 2) Sistemi di unità di misura inglese e nazionale (S.I.) 3) Valutazione dell'incertezza di misura per misurazioni dirette ed

	indirette. 4) Determinazione sperimentale della caratteristica statica e dei parametri metrologici di un sistema di misiura. 5) Costituzione, schemi, principi fisici, modelli matematici e funzionamento dei principali sistemi di misura delle grandezze elettriche, meccaniche e termiche Lo studente saprà 1) Comprendere ed esprimersi nel linguaggio proprio della disciplina. 2) Elaborare abachi con scale aritmetiche e funzionali eseguire calcoli e rappresentare funzioni impiegando un foglio di calcolo. 3) Eseguire la valutazione dell'incertezza da associare ai risultati di un processo di misura, sia diretto sia indiretto, secondo le normative, con riferimento ai diversi e numerosi sistemi di misura analizzati durante il corso di studi. 4) Eseguire e presentare i risultati di un processo di verifica della taratura, (per qualsiasi strumento di misura) compilando la relazione di taratura, comprensiva dei diagrammi, impiegando un foglio di calcolo. 5) Elaborare modelli, riprodurre e confrontare schemi applicativi di strumenti ed apparecchiature di misura di grandezze meccaniche e/o termiche 6) Selezionare l'apparecchiatura maggiormente idonea a risolvere un problema di misura statico. 7) Lavorare in gruppo organizzandosi autonomamente e ripartendosi i compiti. 8) Partecipare all'analisi di lavori scientifici anche in lingua inglese ed alla sintesi mediante l'elaborazione, la stesura e la presentazione di una relazione di gruppo. Lo studente sarà: Un ingegnere di primo livello motivato e consapevole 1) di aver completato il processo formativo nella disciplina presso una delle scuole maggiormente qualificate a livello nazionale 2) di aver partecipato ad un corso di insegnamento strutturato per il conseguimento di obiettivi orientati alla qualità del processo e del prodotto finale. 3) di sapersi relazionare con i colleghi, assumere responsabilità ed interagire anche impiegando nuovi strumenti tecnologici.
Articolazione del corso	Metrologia. Elementi di nomografia. 2 ore lezione - 4 ore labor. Elementi di calcolo della probabilità Concetto di probabilità. Teoria assiomatica della probabilità. Distribuzione di probabilità. Variabile discreta e continua. Distribuzione cumulativa di probabilità. Definizione di valor medio. Teoremi sul valor medio. Varianza e deviazione standard. Teoremi sulla varianza. Variabili casuali standardizzate. Momenti. Altri indici di tendenza centrale e di dispersione. Asimmetria e curtosi. Disuguaglianza di Bienaymè-Cebysev. Funzione Normale. Distribuzione di Gauss, distribuzione di gauss di parametri e . distribuzione di Student. Teoria della stima: Popolazione e campione. Inferenza statistica. Campionamento con e

	senza ripetizione. Campioni casuali. Parametri della popolazione. Riassunti campionari. Somma campionaria. Teorema centrale. Media campionaria. Distribuzione delle media campionaria. Varianza campionaria. Valutazione della probabilità. Teoria dei piccoli e grandi campioni. Criterio di Chauvenet. Concetto di stima. Stime corrette. Stime efficienti. Stime puntuali e stime per intervallo. Stima dell'intervallo fiduciario dei parametri di una popolazione. Intervallo fiduciario per il valor medio. 6 ore lezione – 4 ore labor. Misura ed incertezza Concetto di misura. Processo di misura (fase di taratura, fase di misurazione, fase di assegnazione) Incertezza di misura. Valutazione e rappresentazione delle incertezze. Modello della misurazione Propagazione delle incertezze. Norma UNI-CEI 9: Incertezza di categoria A e B. Incertezza combinata. Incertezza estesa Formula di Welch Satterthwaite Valutazione dell'incertezza mediante il metodo Monte Carlo. Simulazione MonteCarlo. Sistemi di unità di misura. Caratteristiche dei sistemi di unità di misura. Sistema internazionale. Campione primario secondario di prima e seconda linea , di trasferimento 2 ore lezione – 4 ore labor. Caratteristica statica Nomenclatura della misurazione. Modello della caratteristica. Caratteristica statica. Taratura. Curva di taratura. Relazione di taratura. Campo di misura statico. Sensibilità statica. Linearità. Deriva di zero. Deriva di sensibilità. Soglia. Risoluzione. Ripetibilità. Isteresi. Stabilità. Riferibilità. Incertezza strumentale. Classe di precisione. Zero vivo. Regressione: retta di regressione. Regressione di y su x Intervalli fiduciari nella regressione. Metodi della regressione. Metodo dei minimi quadrati La retta dei minimi quadrati in funzione della varianza e della covarianza campionaria. Coefficiente di correlazione lineare.4 ore lezione – 2 ore labor. Strumenti per la misura di tensione e corrente. Campioni di tensione continua. Elementi rivelatori: Galvanometro, amperometro, voltmetro analogico, voltmetro amplificato, voltmetro potenziometrico, voltmetro registratore, XY e YT, voltmetro digitale. data logger. Registratore oscillografico. Registratore magnetico.2 ore lezione Misura di resistenza: Multimetri: Ponti ad azzeramento. Ponti a deflessione sensibili alla differenza di potenziale. Circuiti a ponte con più lati attivi. Circuiti a ponte a deflessione con uscita in corrente. Ponti alimentati in corrente. Problemi relativi alla resistenza delle connessioni dei sensori. Autoriscaldamento. Trattamento delle fem termoelettriche. Circuiti in alternata.2 ore lezione Misure di Spostamento e lunghezza: Calibro con nonio. Vite micrometrica. Comparatore. Catetometro, Interferometro (cenni). Potenziometri, Strumenti a correnti di diffusività. LVDT. Misure di Deformazione: Concetto di deformazione. Elastoresistenze: modello, campo, incertezza, sensibilità, effetto della temperatura. Isolamento verso massa. Estensimetri a semiconduttore. Rosette estensimetriche (cenni). Codifica. Sollecitazioni 4 ore lezione Pressione Standards della pressione: Bilancia manometrica, Manometro differenziale a mercurio. Vacuometro di McLeod. Strumenti per la misura della pressione: Manometri ad U. Manometro a pozzetto.

	Barometro Fortin. Micromanometro di Prandtl Metodi per incrementare la sensibilità di lettura. Manometri in serie. Toro pendolare. Molla Bourdon, Membrana, diaframma, capsula, soffietto e diaframma. Cella delta. Celle di pressione. Celle su chip di silicio. 2 ore lezione – 2 ore labor. Portata: definizioni. Impianti di taratura: Generalità, Campana gasometrica. Diaframma, boccaglio, venturimetro. Tubo di Pitot. Pitot direzionali. Flussometri lineari (Darcy e Poiseuille). Contatori volumetrici: a lobi, a palette, a liquido di chiusura. Flussometri ad equilibrio di forze; gravitazionali (rotametri), ed a paletta. Flussometri a turbina. Flussometri sonici (ad effetto Doppler, a tempo di transito). Flussometri a pistone. Drag-force Flussometri a membrana. Anemometria a filo e film caldo. Flussometro magnetico. Flussometro ad accelerazione di Coriolis. Flussometro a ponte fluidico. Flussometro a variazione del momento della quantità di moto.7 ore lezione -2 ore labor. La grandezza fisica temperatura. Definizioni. SIT90. Taratura Termometri bimetallici. Termometro a mercurio in vetro, Beckman. Termoresistenze: principio, modello, materiali, Pt, sensori. Termistori: principio, modello, materiali, sensori. Shunt. Coppie termoelettriche: Effetto Seebeck, Peltier e Thomson Leggi dei circuiti termoelettrici. Materiali. Sensori. Potere termoelettrico. Serie termoelettrica. Abaco della caratteristica tensione temperatura. Circuiti elementari. Circuiti serie, parallelo, differenziale e tendenziale. Metodi per irraggiamento: Generalità, leggi fondamentali, emissività, cammino ottico, errore di campo. Rivelatori termici e ottici., strumenti a radiazione totale, monocromatici e bicromatici. Pozzetto pirometrico. Errori di misura: effetto di velocità, conduzione ed irraggiamento. Progettazione di sonde termometriche.9 ore lezione – 2 ore labor. Rappresentazione di schemi di strumenti di misura 4 ore lezione Analisi di un breve testo in Inglese ed elaborazione di gruppo di una relazione. Seminari guidati 10 ore lezione – 6 ore labor. Totali 50 30
Propedeuticità	Acustica, ottica, elettrologia, termodinamica e fluidodinamica
Anno di corso e semestre	3°anno 1°semestre
Testi di riferimento	R. Vallascas Fondamenti di misure meccaniche e termiche. Grandezze statiche e sistemi. Hoepli 2007. Traccia delle esercitazioni sul sito www.hoeplieditore.it/4071-1
Modalità di erogazione dell'insegnamento	Lezioni frontali ed esercitazioni con il supporto di tutor.
Sede	Via Marengo, 2
Modalità di frequenza	Obbligatoria/facoltativa
Metodi di valutazione	Valutazione continuativa dell'apprendimento mediante la proposizione di esercitazioni da impostare in classe ed eventualmente completare a casa. Valutazione della prova di gruppo. Prova finale orale
Calendario prove d'esame	https://webstudenti.unica.it/esse3/ListaAppelliOfferta.do;jsessionid=5BB9895F4434F3A7ACF11F5CE763DD3F

Organizzazione della didattica	50 ore di lezione, 30 ore di esercitazione
Eventuali attività di supporto alla didattica	