



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria		
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2019/2020		
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2020/2021		
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA DEI SISTEMI EDILIZI		
INSEGNAMENTO	DINAMICA SPERIMENTALE E MONITORAGGIO C.I.		
CODICE INSEGNAMENTO	17514		
MODULI	Si		
NUMERO DI MODULI	2		
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ICAR/08, ICAR/06		
DOCENTE RESPONSABILE	DI MATTEO ALBERTO	Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	LO BRUTTO MAURO DI MATTEO ALBERTO	Professore Associato Ricercatore a tempo determinato	Univ. di PALERMO Univ. di PALERMO
CFU	12		
PROPEDEUTICITA'			
MUTUAZIONI			
ANNO DI CORSO	2		
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre		
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa		
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi		
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	DI MATTEO ALBERTO Venerdì 15:00 18:00 Ufficio, 1° piano Area Strutture LO BRUTTO MAURO Lunedì 09:00 12:00 Dipartimento di Ingegneria - Area Geomatica - viale delle Scienze - Edificio 8 - scala F6 - secondo piano. Martedì 09:00 12:00 Dipartimento di Ingegneria - Area Geomatica - viale delle Scienze - Edificio 8 - scala F6 - secondo piano.		

DOCENTE: Prof. ALBERTO DI MATTEO

PREREQUISITI	Dinamica dei sistemi a più gradi di libertà. Dinamica dei sistemi continui. Analisi nel dominio delle frequenze. Dinamica aleatoria. Concetti di misura topografica.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacità di comprensione Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito conoscenze e metodologie per affrontare e risolvere in maniera originale problematiche relative al monitoraggio delle vibrazioni strutturali sia di strutture in ambito civile che meccanico o aerospaziale.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Lo studente al termine del corso sarà in grado di sviluppare autonomamente progetti di monitoraggio delle vibrazioni unitamente a metodologie per lo studio degli effetti indotti dalle vibrazioni.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente sarà in grado di analizzare criticamente e valutare efficacemente la pericolosità di eventuali registrazioni di vibrazioni strutturali</p> <p>Abilità comunicative Lo studente sarà in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio problematiche complesse di meccanica delle vibrazioni anche in contesti altamente specialistici.</p> <p>Capacità di apprendimento Lo studente sarà in grado di affrontare in autonomia le problematiche relative alla dinamica delle strutture e al loro monitoraggio. Sarà in grado di approfondire tematiche complesse quali: la risposta dinamica di strutture anche a comportamento non lineare, la stabilità dinamica di sistemi complessi, l'effetto nocivo indotto da vibrazioni sull'operatore che utilizza alcune macchine.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>Esame orale con punteggio attribuito mediante un voto espresso in trentesimi con eventuale lode secondo lo schema di valutazione riportato nella bacheca in fondo alla homepage del sito del corso di studi alla voce "Metodi di valutazione".</p> <p>Il colloquio prevede la presentazione e discussione di un elaborato finale su tematiche inerenti argomenti affrontati durante il corso, fra cui: problematiche relative al monitoraggio delle vibrazioni strutturali sia di strutture in ambito civile che meccanico o aerospaziale, controllo e stabilità dinamica di sistemi complessi, effetto nocivo indotto da vibrazioni, tipi e sistemi di sensori cablati e wireless, metodologia di modellazione BIM dell'edificio, delle famiglie di componenti, con particolare riguardo alla struttura portante. Lo studente dovrà dimostrare capacità di elaborare le conoscenze fondamentali acquisite nel corso utilizzandole per superare i problemi pratici che gli vengono posti, e capacità di esprimersi con un linguaggio tecnicamente corretto sui contenuti dell'insegnamento. Sarà richiesta particolare attenzione alle unità di misura delle grandezze fisiche di interesse.</p>
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, esercitazioni pratiche, workshop e webinar. Le lezioni saranno svolte in inglese.

MODULO
MODULO 1 - C.I. DINAMICA SPERIMENTALE E MONITORAGGIO

Prof. ALBERTO DI MATTEO

TESTI CONSIGLIATI

Vibration Monitoring, Testing, and Instrumentation Edited by Clarence W. de Silva The University of British Columbia Vancouver, Canada Ltf) CRC Press VV^ J Taylor & Francis Group Boca Raton London New York CRC Press is an imprint of the Taylor & Francis Group, an informa business© 2007

TIPO DI ATTIVITA'	D
AMBITO	20562-A scelta dello studente
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	98
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	52

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

L'insegnamento, svolto in lingua inglese, si pone gli obiettivi di fornire i criteri e i metodi per la progettazione di qualunque sistema di monitoraggio strutturale, anche remoto.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Campionamento ed acquisizione dei segnali
3	Concetti base di analisi dei segnali
2	Strumenti per la misura di spostamenti ed accelerazioni
2	Strumenti per la misura di vibrazioni senza contatto: Laser singolo punto e Laser Scanner Vibrometro
3	Strumenti per la generazione di forzanti: shaker, tavole vibranti e martelli strumentati
4	Analisi di sistemi dinamici ad uno e piu' gradi di liberta' nel dominio del tempo e nel dominio delle frequenze
4	Metodi di identificazione per sistemi ad un grado di liberta
4	Metodi di identificazione per sistemi a piu' gradi di liberta
3	Strumenti per la misura di vibrazioni senza contatto su strutture: Interferometro Radar
ORE	Esercitazioni
3	Prove di vibrazione
4	Analisi modale sperimentale
3	Apparato sperimentale per il controllo e monitoraggio remoto
4	Prova di Monitoraggio anche attraverso l'uso dell'Interferometro Radar
3	Isolamento sismico alla base e controllo delle vibrazioni
3	Presentazione di un caso studio: il monitoraggio di "Palazzo Steri"
4	Visita guidata via Skype di laboratori di dinamica sperimentale nazionali ed internazionali

MODULO
MODULO 2 - C.I. DINAMICA SPERIMENTALE E MONITORAGGIO

Prof. MAURO LO BRUTTO

TESTI CONSIGLIATI

Materiale didattico fornito dal docente, dispense, articoli riviste

TIPO DI ATTIVITA'	D
AMBITO	20562-A scelta dello studente
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	98
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	52

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Il modulo di Monitoraggio e' finalizzato a far conoscere le tecniche di rilievo della Geomatica per l'analisi geometrica di manufatti e strutture. Tramite gli approcci piu' moderni gli studenti saranno in grado di conoscere le principali tecniche di monitoraggio tramite telerilevamento di prossimita' attraverso l'utilizzo di droni, interferometria radar satellitare, termografia e modellazione in ambiente BIM.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
7	Tecniche InSAR e Differenziale InSAR per la stima dei piccoli spostamenti
7	Concetti teorici di termografia. Emissione, riflessione, trasmissione ed assorbimento. Metodi di determinazione dell'emissivita' della superficie. Ispezione termografica.
8	Modellazione delle strutture in ambiente BIM: modellazione 3D, interoperabilita, ciclo di vita di una struttura, Codice degli Appalti e il D.M. 560/2017 (Decreto BIM). Progettazione, realizzazione, manutenzione e gestione dell'opera.
6	Utilizzo dei SAPR (Sistemi Aeromobili a Pilotaggio Remoto, o droni) per il monitoraggio di strutture. Progettazione di una acquisizione, sensori, elaborazione delle immagini.

ORE	Esercitazioni
6	Esempi di stima di spostamenti tramite Tecniche InSAR
5	Esercizio di ispezione termografica indoor. Elaborazione dati termografici.
7	Esercizio di modellazione di una struttura in ambiente BIM
5	Elaborazione di una immagine acquisita tramite UAS: pre-processamento geometrico e radiometrico
1	Presentazione casi studio