



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

| | |
|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DEPARTMENT | Ingegneria |
| ACADEMIC YEAR | 2015/2016 |
| MASTER'S DEGREE (MSC) | AEROSPACE ENGINEERING |
| SUBJECT | EXPERIMENTAL STRESS ANALYSIS |
| TYPE OF EDUCATIONAL ACTIVITY | C |
| AMBIT | 20907-Attività formative affini o integrative |
| CODE | 01258 |
| SCIENTIFIC SECTOR(S) | ING-IND/14 |
| HEAD PROFESSOR(S) | PITARRESI GIUSEPPE Professore Ordinario Univ. di PALERMO |
| OTHER PROFESSOR(S) | |
| CREDITS | 6 |
| INDIVIDUAL STUDY (Hrs) | 96 |
| COURSE ACTIVITY (Hrs) | 54 |
| PROPAEDEUTICAL SUBJECTS | |
| MUTUALIZATION | |
| YEAR | 1 |
| TERM (SEMESTER) | 1° semester |
| ATTENDANCE | Not mandatory |
| EVALUATION | Out of 30 |
| TEACHER OFFICE HOURS | PITARRESI GIUSEPPE Tuesday 14:00 15:30 Ufficio del docente (stanza O119) ubicato Edificio 8 primo piano plesso dell'Ex Istituto di Costruzione di Macchine (in fondo al corridoio centrale). Thursday 14:00 15:30 Ufficio del docente (stanza O119) ubicato Edificio 8 primo piano plesso dell'Ex Istituto di Costruzione di Macchine (in fondo al corridoio centrale). |

DOCENTE: Prof. GIUSEPPE PITARRESI

| | |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PREREQUISITES | |
| LEARNING OUTCOMES | <p>Conoscenza e capacità di comprensione Scopo del corso è quello di fare acquisire agli studenti i metodi specifici per l'analisi dello stato di deformazione e di tensioni in materiali, componenti e strutture meccaniche.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione Scopo del corso è quello di mettere in grado lo studente di applicare in laboratorio le conoscenze acquisite. Per quanto riguarda l'Estensimetria mediante estensimetri elettrici, e la Termografia ad Infrarossi, le conoscenze teoriche saranno in particolare utilizzate per implementare esperienze di laboratorio su casi strutturali e materiali innovativi.</p> <p>Autonomia di giudizio Scopo del corso è quello di mettere in grado lo studente di scegliere criticamente il metodo sperimentale da utilizzare in relazione alla specifica applicazione.</p> <p>Abilità comunicative e Capacità d'apprendimento Scopo del corso è quello di mettere in grado lo studente di affrontare in modo autonomo i problemi relativi sia all'analisi dello stato di deformazione sia alla caratterizzazione meccanica dei materiali. Le esperienze di laboratorio saranno oggetto di stesura di relazioni da parte di ogni studente. Tali relazioni, oltre a costituire parametro di valutazione in sede di esame, svilupperanno negli studenti la capacità di descrivere e presentare in modo sintetico le caratteristiche dei set-up sperimentali implementati ed i risultati ottenuti.</p> |
| ASSESSMENT METHODS | Prova orale |
| EDUCATIONAL OBJECTIVES | Lo studente sarà in grado al termine del corso di scegliere criticamente il metodo sperimentale da utilizzare in relazione alla specifica applicazione, come sopra meglio specificato. |
| TEACHING METHODS | Lezioni frontali, Esercitazioni in aula ed Esercitazioni in laboratorio. |
| SUGGESTED BIBLIOGRAPHY | <p>1)A. Ajovalasit – Analisi sperimentale delle tensioni con gli estensimetri elettrici a resistenza. Ed. Aracne (2006).</p> <p>2)A. Ajovalasit – Analisi sperimentale delle tensioni con la fotomeccanica. Ed. Aracne (2006).</p> <p>3)G. Pitarresi – Appunti e slides del corso, materiale didattico interno disponibile on line.</p> |

SYLLABUS

| Hrs | Frontal teaching |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12 | Estensimetria. Gli estensimetri elettrici a resistenza, le caratteristiche degli estensimetri, i criteri di scelta degli estensimetri, il circuito di misura della resistenza, la misura delle sollecitazioni semplici, influenza dei cavi e delle resistenze di contatto, errore di linearità del ponte, la taratura del ponte, la misura e l'analisi delle deformazioni nei campi piani; analisi delle deformazioni nei materiali anisotropi, l'analisi delle tensioni termiche, influenza degli errori di misura e di posizionamento angolare degli estensimetri. |
| 11 | Fotoelasticità l'effetto fotoelastico, l'ottica del polariscopio, l'uso della luce bianca, la taratura dei materiali, tecniche digitali di fotoelasticità automatica, l'elaborazione dei dati fotoelastici. |
| 11 | Metodi Termici (IR NDT, Thermoelastic Stress Analysis) La Termografia ad Infrarossi. Stato dell'arte sui sistemi di acquisizione ad infrarossi. Problematiche relative alla misura di temperature mediante termocamere ad infrarossi. Termografia attiva e tecniche di Controllo non-Distruttivo (IR NDT). Trattamento di tipo Lock-In del segnale termografico, ed elaborazioni di segnali termici nel dominio delle frequenze. Effetto termoelastico. Metodi di analisi delle tensioni basati sull'effetto termoelastico: la teoria, la misura della variazione di temperatura, i sistemi commerciali. |
| 8 | Cenni su Metodi Ottici (DIC, Moirè, Speckle) Metodi DIC – Metodi a correlazione di immagini digitali, il metodo DIC nel piano, tecniche sperimentali; il metodo DIC nel caso tridimensionale: determinazione della forma e del campo degli spostamenti. Metodi del moirè –le frange moiré, l'interpretazione delle frange e la determinazione del campo di deformazione, le tecniche sperimentali. Metodi speckle – L'effetto speckle, speckle oggettivo e soggettivo, tecniche: fotografia speckle e interferometria speckle. |
| Hrs | Practice |
| 3 | Fotoelasticità 2: Implementazione di due metodi di fotoelasticità digitale (su Matlab) da applicare su dati rilevati in laboratorio su modelli fotoelastici. |
| Hrs | Workshops |
| 3 | Estensimetria 1: installazione e controllo. |
| 2 | Estensimetria 2: misurazione del segnale estensimetrico con diverse configurazioni. |
| 1 | Estensimetria 3: influenza dei cavi sulle misure estensimetriche. |

| Hrs | Workshops |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Estensimetria 4: misure con rosette estensimetriche. Misure su materiali compositi. |
| 3 | Fotoelasticità 1: uso del polariscopio su modelli fotoelastici (esperienze con polariscopio reale e polariscopio virtuale). |
| 2 | Termografia ad Infrarossi 1: familiarizzare con termocamera e implementazione di una tecnica di Termografia attiva NDT su pannelli delaminati in materiale composito. |
| 3 | Termografia ad Infrarossi 2: Implementazione di una esperienza di Thermoelastic Stress Analysis mediante acquisizione e post-processamento di dati termografici da provini sollecitati su una macchina prova materiali servoidraulica. |