

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

Insegnamento: Docente titolare: Qualifica SSD di appartenenza Struttura di afferenza Telefono e-mail Orario di ricevimento Sito web docente	Meccanica Sperimentale Filippo Bertolino Professore 1° fascia ING-IND/14 Dip.Ingegneria Meccanica (070) 675 5704 bertolin@iris.unica.it mercoledì 9.00-12.00; giovedì 9.00-12.00; venerdì 9.00-12.00 http://dimeca.unica.it/apache2-default/organizzazione/docenti/bertolino/bertolino.html
Curriculum scientifico	<p>Filippo Bertolino si è laureato nel 1980 in Ingegneria Civile presso l'Università di Cagliari. Dal 1983 al 1991 ha lavorato all'EPFL (Politecnico di Losanna), sviluppando alcuni codici di calcolo strutturale. Nel 1991 ha vinto il concorso per ricercatore in Costruzioni di Macchine presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica di Cagliari. Dal 1992 al 2000 è stato professore associato di Disegno Tecnico Industriale presso lo stesso Dipartimento. Dal 2000 è professore di Meccanica Sperimentale.</p> <p>L'attività di ricerca si è incentrata sull'acquisizione e l'analisi automatica di immagini per la meccanica sperimentale. In particolare ha scritto dei programmi per l'analisi automatica di quadri di frange prodotti con metodi ottici quali l'interferometria moirè utilizzando le tecniche del phase shifting e della FFT. Ha partecipato alla realizzazione di due prototipi di tomografi a raggi X (rispettivamente di prima e terza generazione) per il controllo non distruttivo di piccoli componenti meccanici progettando il sistema di movimentazione e sviluppando i codici di ricostruzione tomografica e di visualizzazione dei risultati. Ha realizzato due prototipi di scanner 3D basati sul principio della triangolazione attiva per la misura della superficie esterna di oggetti di forma semplice. Si è occupato di tecniche per la misura delle superfici, utilizzando l'interferometria ottica in luce bianca o monocromatica, la microscopia confocale, il moirè di proiezione e alcune tecniche stereo. Ha sviluppato alcuni metodi di misura delle tensioni residue con il metodo dell'hole drilling. Più in particolare, sono stati elaborati dei software per l'analisi automatica delle immagini ottenute con l'interferometria speckle. Ha scritto dei codici di calcolo per la fotoelasticità automatica, in particolare per l'unwrapping della fase. Recentemente ha sviluppato dei codici di correlazione digitale di immagini per lo studio delle deformazioni nel piano. Tali codici sono stati utilizzati per la caratterizzazione meccanica di provini di materiali compositi, di acciai nel campo delle grandi deformazioni (sino a rottura) e dei tessuti biologici duri. Attualmente sta implementando il software per la correlazione digitale di immagini stereo.</p> <p>E' stato Responsabile scientifico del PRIN 1995 ("Controllo non distruttivo di materiali compositi con l'uso della tomografia computerizzata a raggi X") coordinato dal prof. C. Pappalettere. Ha partecipato al PRIN 1998 ("Automazione di tecniche ottico-interferometriche per la validazione di materiali avanzati"), coordinato dal prof. A. Ajovalasit.</p>

	<p>E' stato responsabile scientifico del PRIN 2005 ("Sviluppo e applicazioni di procedure ibride numerico-sperimentali basate su tecniche ottiche per la caratterizzazione di materiali innovativi per uso industriale e biomedico: applicazione della procedura per la caratterizzazione di compositi e tessuti biologici duri") coordinato dal prof. C. Pappalettere.</p> <p>E' coordinatore scientifico del PRIN 2007 ("Caratterizzazione meccanica di acciai nel campo delle grandi deformazioni").</p> <p>[1] BALDI A, BERTOLINO F. (2007). Sensitivity analysis of full field methods for residual stress measurement. OPTICS AND LASERS IN ENGINEERING. vol. 45, pp. 651-660 ISSN: 0143-8166. doi:10.1016/j.optlaseng.2006.08.010.</p> <p>[2] BALDI A, BERTOLINO F., GINESU F. (2007). A temporal phase unwrapping algorithm for photoelastic stress analysis. OPTICS AND LASERS IN ENGINEERING. vol. 45, pp. 612-617 ISSN: 0143-8166. doi:10.1016/j.optlaseng.2006.08.006.</p> <p>[3] BALDI A, BERTOLINO F., GINESU F. (2007). Confronto tra alcuni programmi per la correlazione digitale di immagini basati sul principio degli elementi finiti. XXXVI Convegno AIAS (Associazione Italiana Analisi delle Sollecitazioni). Ischia (Napoli). 4 - 8 settembre 2007. ISBN/ISSN: 978-88-87998-75-7. NAPOLI: Cuzzolin (ITALY).</p> <p>[4] BALDI A, BERTOLINO F., GINESU F. (2007). Super-resolution algorithms for digital holography. SEM Annual Conf. Springfield, MA (USA). June 4-6 2007.</p> <p>[5] R.AMBU, F. AYMERICH, BERTOLINO F. (2005). Investigation of the effect of damage on the strength of notched composite laminates by digital image correlation. JOURNAL OF STRAIN ANALYSIS FOR ENGINEERING DESIGN. vol. 40, pp. 451-461 ISSN: 0309-3247.</p>
<p>Contenuto schematico del corso di insegnamento</p>	<p>Il corso comprende i seguenti argomenti: estensimetri elettrici a resistenza, fotoelasticità, moiré, interferometria. Lo scopo è presentare agli allievi meccanici abituati a ragionare in termini di tensioni (grandezze non misurabili), le tecniche di misura delle deformazioni (grandezze misurabili). Il corso è particolarmente consigliato agli studenti che desiderino approfondire alcuni concetti presentati nei corsi di Fondamenti di costruzioni meccaniche e Costruzione di macchine.</p>
<p>Obiettivi formativi e risultati attesi (secondo i descrittori di Dublino)</p>	<p>Il corso fornisce conoscenze avanzate sulla misura delle deformazioni meccaniche, anche grazie a numerose prove di laboratorio. Gli studenti sono messi in condizione di eseguire autonomamente le misure, analizzare ed interpretare i risultati. Al termine di ogni esercitazione, gli studenti devono fornire un elaborato nel quale descrivono la prova da essi condotta, esponendo i problemi affrontati e le soluzioni adottate per superarli. Le diverse tecniche, alcune d'avanguardia, sono messe a confronto ed al termine del corso gli studenti saranno capaci di scegliere quella più adatta alle specifiche condizioni sperimentali.</p>

Articolazione del corso	Lez. Eserc. Lab.		
	Attività didattica (ore)		
ARGOMENTI DEL CORSO			
Misure estensimetriche. Stima delle tensioni residue con il metodo della rosetta forata	15		5
Cenni all'ottica geometrica e all'ottica ondulatoria: polarizzazione, interferometria, diffrazione.	5		
Fotoelasticità per trasmissione Cenni alla fotoelasticità per riflessione	10		5
Cenni alle tecniche di elaborazione digitale delle immagini.	2		
Moiré geometrico, moiré di proiezione, moiré ombra	2		
Cenni all'interferometria moiré, olografica e speckle	2		
Cenni alla correlazione digitale di immagini	2		
Cenni alle tecniche di triangolazione attiva e passiva	2		
Totale ore: 50	40		10
Propedeuticità	Fisica e Scienza delle costruzioni (oppure Fondamenti di Costruzioni Meccaniche).		
Anno di corso e semestre	2° anno/ 1° sem.		
Testi di riferimento	<p>[1]A.Ajovalasit, “Analisi sperimentale delle tensioni con gli Estensimetri elettrici a resistenza”, ARACNE ed. Srl, Roma, 2006, ISBN 88-548-0486-X.</p> <p>[2]A.Ajovalasit, “Analisi sperimentale delle tensioni con la FOTOMECCANICA: Fotoelasticità, moiré, olografia, speckle, correlazione immagini”, ARACNE ed. Srl, Roma, 2006, ISBN 88-548-0615-3.</p> <p>[3]Handbook on Experimental Mechanics , Edited by A.S. Kobayashi, Prentice-Hall, Inc.</p>		
Modalità di erogazione dell'insegnamento	Tradizionale		
Modalità di frequenza	Obbligatoria		
Metodi di valutazione	Prova orale		
Organizzazione della didattica	50 ore, di cui 40 ore di lezione e 10 ore di laboratorio		