

Percorso Autonomo Autorizzato

Titolo	CALCOLO STRUTTURALE
Referente responsabile	(DICA, PoliMi): Prof. Alberto Corigliano
Altri referenti	(DICA, PoliMi): Prof. Alberto Taliercio
Collaborazioni scientifiche nazionali ed internazionali	<ul style="list-style-type: none"> • (DAER, PoliMi): Prof. Aldo Frezzotti • (DMAT, PoliMi); Dr. Silvia Lorenzani • (DCMC, PoliMi): Prof. Roberto Frassine, Dr. Luca Magagnin, Prof. Marinella Levi • (DEIB, PoliMi): Prof. Antonio Longoni, Dr. Giacomo Langfelder • (DMEC, PoliMi): Prof. Alfredo Cigada • (Dip. Ing. Civile, Ambientale e Meccanica, UniTn): Prof. Davide Bigoni, Prof. Nicola Pugno. • (Laboratoire de Mécanique et Technologie (LMT), ENS Cachan, Francia): Prof. Pierre Ladeveze, Prof. Olivier Allix • (LaMCos, INSA Lyon, Francia): Prof. Alain Combescure. • (Univ. Freiburg, IMTEK, FRIAS, Germania): Prof. Jan Korvink • (Dept. of Mechanical Engineering, Northwestern University, Evanston IL, USA): Prof. Horacio D. Espinosa • (Dept. Mechanical Engineering, MIT, USA): Prof. Sang-Gook Kim • (Dept. Mechanical and Aerospace Engineering, Univ. California Davis, USA): Prof. David Horsley • ... e molte altre collaborazioni stabilite da docenti del DICA su tematiche relative al Calcolo Strutturale
Descrizione ed obiettivi	<p>Il percorso offerto si propone di approfondire gli aspetti del calcolo scientifico con riferimento all'ambito del Calcolo Strutturale. Questo ambito disciplinare fa riferimento all'ingegneria Strutturale, in particolare Civile, all'interno del quale, nel corso degli anni '50 e '60 del secolo scorso, hanno avuto iniziale sviluppo i metodi di calcolo ad Elementi Finiti. Partendo dalle solide basi teoriche acquisite dall'Ingegnere Matematico di primo livello, all'interno del percorso "Scienze Computazionali" si propongono approfondimenti relativi ad aspetti metodologici e pratici del calcolo strutturale ed alla valutazione della capacità portante delle Strutture.</p> <p>Il percorso permette di conseguire, oltre alla Laurea Magistrale in Ing. Matematica, anche la Laurea Magistrale in Ing. Civile con un ulteriore anno di studi.</p>
Piano di studi	<p>Il Piano di Studi è costituito da quello del PSPA (Major) di "Scienze computazionali" con l'aggiunta di insegnamenti relativi al comportamento e la modellazione matematica delle strutture (<i>Teoria delle strutture</i>), ai metodi di analisi ad elementi finiti applicati al calcolo strutturale (<i>Meccanica computazionale</i>), allo studio del comportamento dinamico delle strutture (<i>Elementi di dinamica delle strutture</i>); alla valutazione della capacità portante di strutture in presenza di fenomeni di instabilità (<i>Stabilità delle strutture</i>) e di comportamento elasto-plastico dei materiali (<i>Calcolo anelastico delle strutture</i>).</p> <p>Di conseguenza il Piano proposto si realizza con la scelta dei seguenti corsi, oltre a quelli obbligatori nel Major di "Scienze computazionali":</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) 092845 – <i>Elements of dynamics of structures</i> (6 CFU, obbligatorio): è un corso della LM di Ing. Civile, da selezionare "in piano autonomo" al posto di un insegnamento della Tab. SC; 2) 092839 – <i>Computational mechanics and inelastic structural analysis</i> (10 CFU, obbligatorio): è un corso della LM di Ing. Civile, da selezionare "in piano autonomo" al posto dell'insegnamento della Tab. MOX; 3) 092843 – <i>Theory of structures and stability of structures</i> (10 CFU, obbligatorio): è un corso della LM di Ing. Civile, da selezionare "in piano autonomo" al posto di un insegnamento della Tab. SC.
Tesi discusse	<ul style="list-style-type: none"> • M. Cremonesi (Ing. Mtm.), <i>Implementazione di tecniche di parallelizzazione e di un metodo lagrangiano a particelle di fluido finalizzati allo sviluppo di un codice di calcolo ad elementi finiti per problemi di interazione fluido-struttura</i>, 2006 • E. Greco (Ing. Mtm.), <i>Metodi per la valutazione della dissipazione viscosa nei MEMS</i>,

	<p>2007</p> <ul style="list-style-type: none"> • D. Arosio (Ing. Mtm.), <i>Modellazione e simulazione di fenomeni di adesione in microsistemi</i>, 2010 • F. Rizzini (Ing. Mtm.), <i>Modelli semplificati e ad elementi finiti per la simulazione di fenomeni di adesione in microsistemi</i>, 2012 • A. Bugada, M. Martello (Ing. Mtm.), <i>Modellazione e simulazione di fenomeni dissipativi in microsistemi</i>, 2012 • V. Zega (Ing. Mtm.), <i>Risonatore torsionale per microsistemi: modellazione, sperimentazione, applicazioni</i>, 2013 <p>... e molte altre tesi svolte da studenti di Ing. Civile, dei Materiali ed altri CS.</p>
Tesi in corso di svolgimento	
Tesi disponibili	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Metodi di calcolo multi-scala e multi-dominio applicati alla simulazione di processi di frattura in materiali policristallini e/o micro e nano strutturati</i> • <i>Applicazione di tecniche di riduzione d'ordine alla simulazione della risposta non lineare di microsistemi</i> • <i>Modellazione e simulazione di fenomeni di interazione superficiale e dissipativi in microsistemi</i> • <i>Modellazione e simulazione del fenomeno di fatica elettro-termo-meccanica</i> • <i>Metodi di analisi per problemi multi-fisica</i> • ... e molti altri argomenti di tesi relativi al Calcolo Strutturale, proposti da docenti del DICA
Tirocini	Tirocini presso STMicroelectronics. Altri possibili tirocini presso aziende con le quali hanno stabili relazioni docenti del DICA che si occupano di Calcolo Strutturale.
Sbocchi lavorativi	Tutti gli sbocchi lavorativi relativi alla LM in Ing. Matematica con percorso "Scienze computazionali". Impieghi come analista strutturale presso studi professionali e società di Ingegneria.
Seconda LM in Ingegneria Civile	Per il conseguimento della LM in Ingegneria Civile lo studente che ha ottenuto la LM in Ing. Matematica con percorso Calcolo Strutturale e tesi nel settore Calcolo Strutturale, deve acquisire ulteriori 58 CFU da insegnamenti nell'arco di un sesto anno di frequenza. In sede di Esame di Laurea lo studente potrà portare la tesi discussa per il conseguimento della Laurea Magistrale in Ing. Matematica. L'iscrizione al sesto anno prevede un piano di studi con 58 CFU da insegnamenti e 14 per la prova finale, per un totale di 72 CFU, vedi Tabella seguente.

Tabella per la seconda LM in Ingegneria Civile - Strutture

CS	SEM	SSD	COD	INSEGNAMENTO	CFU
LP	1	ICAR/02	088500	Costruzioni idrauliche	10
LP	1	ICAR/07	088499	Geotecnica	10
LP	1-2	ICAR/09	088498	Tecnica delle costruzioni	12
LP	2	ICAR/04	088501	Elementi di tecnica stradale	10
LP	2	GEO/05	094742	<i>Un insegnamento a scelta fra:</i> Rilevamento geologico tecnico	6
	2	ING-IND/22	095731	Materiali da costruzione	
LM	1	ICAR/07	094792	<i>Un insegnamento a scelta fra:</i> Foundations	10
	1	ICAR/09	094795	Bridges	
	1-2	ICAR/09	094793	Buildings in seismic areas	
	2	ICAR/09	094799	Reinforced and pre-stressed concrete structures	
	2	ICAR/09	095877	Steel structures	
LM	1-2		090864	Prova finale	14
Totale CFU 6° anno					72

