

<p>Analisi multi-fisica con metodi agli elementi finiti <i>Durata: un modulo</i> <i>Data: 25 febbraio 2020</i></p>	<p>Multi-physical analysis with finite element methods <i>Course extension: one module</i> <i>Date: 25 February 2020</i></p>
<p>In svariati ambiti dell'ingegneria si presenta la necessità di prevedere la distribuzione del campo elettromagnetico, termico, di pressione, velocità o di sforzo meccanico all'interno di componenti e sistemi fisici più o meno complessi. Nel caso di geometrie semplici e sotto determinate ipotesi semplificative, è possibile risolvere il problema mediante la soluzione analitica delle equazioni differenziali alle derivate parziali che governano i campi elettromagnetici e termici. Tale approccio, ove possibile, è certamente conveniente per la sua rapidità e per la possibilità di esprimere la soluzione del problema in forma chiusa o approssimarla con opportune serie di funzioni. Nella maggioranza dei casi che si incontrano nella pratica dei calcoli ingegneristici, tuttavia, è necessario ricorrere ad una discretizzazione del dominio di interesse e alla soluzione, per via numerica, delle equazioni di campo opportunamente riformulare in forma discreta. La più diffusa tecnica di soluzione numerica discretizzata dei campi consiste nel metodo agli elementi finiti, implementato in una molteplicità di software commerciali. Nel seminario saranno presentati, attraverso il contributo di vari esperti di provenienza industriale ed accademica, casi di analisi multi-fisiche con diversi software agli elementi finiti, con un focus particolare sulle simulazioni di tipo elettromagnetico. Verranno anche presentate soluzioni all'avanguardia per la realizzazione automatizzata dei modelli e della loro discretizzazione e saranno affrontati i problemi di analisi "multi-fisiche" in cui le soluzioni di campo magnetico, elettrico, termico e meccanico si influenzano reciprocamente e richiedono un approccio di simulazione congiunto.</p>	<p>In several engineering areas and applications, the need arises to predict the distribution of the electromagnetic, thermal, pressure, speed and mechanical stress fields inside physical components or systems of different possible complexity. In case of simple geometries and under certain simplifying hypotheses, the problem can be approached by the analytical solution of the partial differential equations governing electromagnetic and thermal fields. This approach, whenever possible, is certainly convenient because it is very fast and yields the solution either in a closed form or through appropriate function series expansions. However, in the majority of practical engineering cases, it is necessary to discretize the domain under study and solve field equations numerically after their suitable reformulation. The most common technique for the numerical field solution over discretized domains is the finite element method, which is implemented in a variety of commercially available software packages. Through presentations by experts from both industry and academia, the seminary will illustrate some multi-physical analyses performed with different finite element software packages with a special focus on electromagnetic simulations. Cutting edge solutions will be also presented for the automated model preparation and meshing. Furthermore, emphasis will be placed on multi-physical analyses, where magnetic, electric, thermal and mechanical field solutions are so interconnected to require a combined approach.</p>