

<p>Esempi di ottimizzazione multi-obiettivo nel progetto di componenti e sistemi ingegneristici <i>Durata prevista: un modulo</i> <i>Periodo indicativo: settembre 2021</i></p>	<p>Multi-objective optimization examples for engineering component and system design <i>Expected extension: one module</i> <i>Expected schedule: September 2021</i></p>
<p>Nel progetto di sistemi e componenti ingegneristici convenzionali è pratica comune assumere come riferimento prodotti simili prodotti nel passato e adattarli alle nuove esigenze mediante un processo di approssimazioni successive. Questo approccio euristico cade tuttavia in difetto quando si voglia progettare qualcosa di sostanzialmente innovativo, come tipicamente accade nei progetti di ricerca e sviluppo. In tali casi, sorge l'esigenza di impiegare l'ottimizzazione di progetto come approccio privilegiato. Ciò implica la scelta opportuna di funzioni obiettivo, vincoli e variabili di progetto. Il problema viene in tal modo ricondotto alla determinazione ottima delle variabili di progetto tali da massimizzare o minimizzare le funzioni obiettivo mantenendo soddisfatti i vincoli. Il problema è spesso impegnativo a causa dell'alto numero di variabili di progetto in gioco e della presenza di funzioni obiettivo in contrasto tra loro. Inoltre, la dipendenza delle funzioni obiettivo e dei vincoli dalle variabili di progetto è – di regola – fortemente nonlineare e può implicare l'esecuzione di simulazioni sofisticate e computazionalmente pesanti. Nel corso si illustreranno vari esempi su come l'ottimizzazione di progetto possa essere risolta in alcuni casi di interesse pratico con diversi approcci, quali algoritmi genetici e di ottimizzazione quadratica. I risultati dell'ottimizzazione e la loro implementazione in prototipi reali costruiti e validati saranno presentati e commentati.</p>	<p>In the design of conventional engineering systems and components it is a usual practice to consider previous similar products manufactured and tested in the past and adapt them to the current needs through a successive approximation procedure. Such a heuristic approach fails if the systems or components to be designed are new and innovative as usually happens in research and development (R&D) projects. In these cases, the need arises to use design optimization as a privileged methodology. This implies a definition of multiple objective functions, constraints and design variables. The design process is thus reduced to the optimal selection of the chosen design variables so as to optimize/minimize objective function keeping all constraints satisfied. The problem is usually challenging because it involves several design variables and conflicting objective functions. Furthermore, the way how objective functions and constraints depend on design variables is strongly nonlinear – as a rule – and may imply sophisticated time-consuming simulations. In the course examples will be provided on how the optimization process can be solved in various practical application cases. In all the cases presented stochastic optimization methods will be employed, but based on different procedures, such as genetic and quadratic-programming algorithms. Optimization results and their implementations in really manufactured and tested prototypes will be presented and discussed.</p>