

Allegato 4: Temi proposti ai candidati

Tema 1

Descrivere una metodologia generale di progetto preliminare di un aeroplano o di un veicolo spaziale dopo averne definito i principali requisiti di missione.

Tema 2

Descrivere l'evoluzione dei principi di protezione e sicurezza alla base della progettazione dei reattori nucleari a fissione confrontandoli con i principali aspetti di sicurezza legati ai reattori a fusione.

Tema 3

Il candidato descriva i principali metodi di misura dei carichi e delle tensioni, variabili nel tempo e a seconda delle condizioni di utilizzo, agenti su una struttura meccanica. Con riferimento a un componente reale a sua scelta (es. molla, elemento di cinematismo, elemento di telaio, elemento di sospensione, ecc.) assuma uno spettro di carico plausibile e, con riferimento ad esso, descriva le metodologie di verifica strutturale, considerando sovraccarichi, fatica, contatti ecc., indicando possibili strategie per validare un modello di simulazione attraverso le suddette misure sul componente reale.

Tema 4

Il candidato descriva lo stato dell'arte delle tecniche di simulazione della generazione, verifica e ottimizzazione di ingranaggi con particolare riferimento ad applicazioni nell'ambito dei veicoli terrestri.

Tema 5

Con riferimento ad uno o più esempi di sistemi o processi con reazione chimica e/o trasferimento di massa, energia o quantità di moto, illustrare come la modellazione matematica e la simulazione numerica possano assistere attività di ricerca finalizzate allo sviluppo di tecnologie innovative.

Allegato 4: Temi proposti ai candidati

Subject 1

Define the main mission requirements necessary for the preliminary project of an aircraft or a spacecraft and illustrate a general approach for solving the problem.

Subject 2

Describe the evolution of the protection and safety principles at the basis of the fission nuclear reactor design, with a comparison vs. the main safety aspects of the fusion reactors.

Subject 3

Describe the main methods for measuring loads and stresses, which act on a mechanical component and vary over time and depending on the conditions of use. With reference to a real component of your own choice (e.g. a spring, a kinematic chain element, a frame element, a suspension element, etc.) assume a realistic load spectrum and, with reference to it, describe the methods for the structural analysis, considering overloads, fatigue, contacts, etc., indicating the possible strategies to validate a simulation model through the above-mentioned measures on the real component.

Subject 4

Describe state of the art models of generation, analysis and optimization of gears with particular reference to automotive applications.

Subject 5

With reference to one or more examples of process and/or systems with chemical reaction and/or mass, heat and momentum transfer, discuss how mathematical modelling and numerical simulation can assist researched activities aimed at the development of innovative technologies.