

*Il candidato svolga una delle seguenti due tracce a sua scelta*

#### TRACCIA 1

La propulsione cosiddetta ibrida in ambito veicolare è caratterizzata dalla presenza a bordo di più fonti di energia, di cui almeno una reversibile (è cioè in grado di erogare e assorbire energia). Il suo utilizzo è in rapida crescita per i vantaggi energetici e ambientali che, se correttamente dimensionata e gestita, può portare.

Illustrare le principali possibili architetture con cui essa può essere realizzata e i relativi vantaggi e svantaggi; fornire alcune considerazioni sul dimensionamento dei componenti dell'apparato propulsivo e sulla gestione dell'energia a bordo in funzione di un criterio di ottimo. Aggiungere una descrizione di come possa essere impostato un confronto ambientale fra sistemi veicolari di diverse tipologie (ad esempio convenzionali ed elettriche, o convenzionali, elettriche, e ibride). Per quest'ultimo è possibile limitarsi al confronto sulla base di emissioni climalteranti.

#### TRACCIA 2

Nel corso degli anni l'Ingegneria si è caratterizzata, ai fini dello sviluppo di prodotti e della progettazione, da un adeguato mix di calcolo e sperimentazione. L'accrescersi delle potenzialità del calcolo automatico rende possibile oggi l'effettuazione di *simulazioni*, una speciale forma di calcolo che consente la determinazione del funzionamento di sistemi dinamici in funzione del tempo. Contemporaneamente è andato modificandosi il ruolo della sperimentazione.

Il candidato illustri il ruolo attuale del calcolo automatico in relazione alla sperimentazione. In funzione della propria esperienza e delle proprie competenze, arricchisca l'analisi con esempi concreti dell'uno e/o dell'altra utilizzati in problemi di ingegneria, con particolare riferimento al settore automotive.

Choose one of the following topics. Write an essay on the topic chosen.

#### TOPIC 1

Vehicular hybrid propulsion is characterised by the presence on-board of two or more sources of energy, of which at least one is reversible (is able to deliver and absorb energy). Its usage is fast growing because of the energy saving and environmental benefits it can produce, when adequately designed and managed.

List and illustrate its main possible architectures, and discuss their relative advantages and disadvantages; tell what the main steps that must be followed to define correctly the size of the hybrid power train, and how the issue of management of on-board energy can be tackled, according to an optimal criterion.

Add a description on how environmental impact comparisons can be made between different vehicular systems (e.g. ICE conventional and electric, or conventional, electric, hybrid), based on greenhouse gas emissions.

#### TOPIC 2

Developing and designing engineering products has always required a suitable mix of computation and experimental tests. The recent year's strong growth of automatic computation power makes it possible today to make *simulations*, which are special computation tasks allowing the determination of dynamical system operation as a function of time. Consequently, also the role of testing has changed.

Discuss and compare the role of automatic computation in relation to experimental tests, according to today's landscape. Add details of one or more specific examples, relating to simulation and/or tab testing, taken from your personal experience and knowledge, and related to the automotive field.