

## PROGETTO DI SISTEMI ENERGETICI – 9 CFU LM

### Cinti (72 ore)

Richiami di analisi energetica del veicolo e dei relativi sistemi di propulsione: cinetica, potenziale, aerodinamica, rotolamento, inerzia. Modalità operative powertrain: trazione, frenata, veleggiamento.

Richiami di sistemi energetici, analisi dello scenario energetico, il ruolo dell'idrogeno e delle celle a combustibile nelle politiche energetiche mondiali, EU e territoriali;

Tecniche di studio e analisi sistemi di propulsione. Definizione del sistema, parametri operativi ed impatto nelle prestazioni. Metodi di analisi sperimentale (raw gas analysis, optical analysis, indicating analysis) e metodi di modellazione CFD 0D e 1D (dinamica dei flussi, dimensionamento) dei componenti del sistema di propulsione e relative interazioni.

Studio delle tecnologie per la produzione e l'utilizzo dell'idrogeno e di combustibili innovativi. Elettrochimica di base, analisi di primo principio del componente, parametri operativi principali e relativo impatto sulla tecnologia.

Test su prototipi e modelli per la caratterizzazione del sistema di propulsione e l'integrazione all'interno dell'utilizzatore finale. Valutazione dell'implementazione dei componenti in ottica di ottimizzazione delle performance energetiche ed ambientali. Metodologie di analisi di impatto dei parametri operativi (analisi di sensibilità) e relativa progettazione e ri-progettazione del sistema integrato.

Tecniche di modellazione termodinamica. Esempi di modellazione 0 dimensionale di celle a combustibile ed elettrolizzatori operanti con idrogeno e combustibili innovativi (ammoniaca, metanolo, biometano). Modellazione del balance of plant (compressori, scambiatori, miscelatori, reattore) e criteri di ottimizzazione (Pinch analysis).

Principi di progettazione basata su dati sperimentali e di modellazione. Metodologie di validazione dei modelli. Applicazione delle metodologie a sistemi di propulsione per applicazioni terrestri, navali od aeree.

Presentazione ed utilizzo di sistemi per la valutazione della sostenibilità dei sistemi energetici con esempi applicativi delle tecnologie studiate. Studio degli impatti di ciclo di vita (LCSA) degli impatti economici (TCO e LCOE);