

Sommario

Ispezione e manutenzione sono aspetti importanti quando si considera la disponibilità di aeromobili per voli di elevata sicurezza. La progettazione di moderne architetture aeronautiche sta servendosi di nuovi entusiasmanti sviluppi nei materiali e nelle strutture per costruire velivoli aeronautici sempre più efficienti consentendo una efficace manutenzione. Il miglioramento della sicurezza degli aerei mediante strutture avanzate e nanoparticelle protettive è un approccio rivoluzionario che dovrebbe portare alla creazione di una nuova generazione di materiali aeronautici multifunzionali con proprietà fortemente desiderate e flessibilità di progettazione. Negli ultimi anni, lo sviluppo di nuovi materiali nanostrutturati ha consentito un passaggio evolutivo da materiali monofunzionali a sistemi multifunzionali che possono apportare maggiori vantaggi rispetto ai soli materiali di partenza; questi materiali possiedono caratteristiche che vanno al di là della resistenza di base e della rigidità che di solito danno impulso alla scienza e all'ingegneria dei materiali per sistemi strutturali. Materiali strutturali possono essere progettati per avere integrati in un unico sistema funzionalità elettrica, elettromagnetica, resistenza alla fiamma, e possibilmente altre funzionalità che, agendo sinergicamente, possano fornire vantaggi che vanno al di là della somma delle singole capacità. Materiali di questo tipo hanno un enorme potenziale di impatto sulle future prestazioni strutturali riducendo le dimensioni, il peso, il costo, il consumo di energia e la complessità e migliorando efficienza, sicurezza e versatilità. È un fatto ben noto che, in effetti, anche un design molto avanzato di un aeromobile deve prendere in considerazione necessari intervalli di ispezione. Un aereo con intrinseche capacità protettive potrebbe contribuire ad estendere notevolmente gli intervalli di ispezione, aumentando così la disponibilità di aeromobili.

La sfida in questa ricerca è quella di sviluppare e applicare un composito multifunzionale per applicazioni strutturali.

Lo scopo di questo progetto consiste nella formulazione, preparazione e caratterizzazione di compositi termoindurenti strutturali contenenti nanoparticelle protettive disperse nella matrice polimerica. Questo progetto si rivolge in particolare a compositi appositamente realizzati per applicazioni multifunzionali come la protezione da fulmini e la resistenza alla fiamma. Questi compositi sono stati progettati per consentire la loro applicazione su velivoli di prossima generazione. Per quanto riguarda gli obiettivi di questo progetto di dottorato sistemi compositi multifunzionali sono stati sviluppati allo scopo di superare i seguenti inconvenienti tecnici dei materiali compositi:

- ridotta conducibilità elettrica
- scarsa resistenza alla fiamma

Il materiale termoindurente è stato progettato considerando criteri di compatibilità in modo da integrare diverse funzioni in un materiale che sia in grado di sostenere carichi meccanici e che funzioni come materiale strutturale.