

# **Aeronautical Technologies (sede di Brindisi) (6 CFU)**

II semestre

## **Obiettivi del corso**

Il corso si prefigge di approfondire gli aspetti relativi tecnologie di produzione applicate nelle costruzioni aeronautiche con particolare riferimento alla scelta ed alla funzione svolta dai materiali costruttivi e dalle tecnologie di trasformazione ad essi collegate. Saranno oggetto di trattazione le soluzioni materiali/tecnologie principalmente impiegate per la realizzazione di strutture airframe e motoristiche. Saranno trattati gli aspetti legati alla “Lavorabilità dei materiali per applicazione aeronautica con tecnologie per asportazione di truciolo”. Si affronterà lo studio e la classificazione delle leghe leggere per applicazione aeronautica oltre che delle superleghe per applicazione airframe e motoristiche. In particolare, per le superleghe di Nichel e per quelle di Titanio verranno studiati i principali aspetti che ne caratterizzano la metallurgia e la lavorabilità per confronto con le applicazioni. Nell’ambito delle tecnologie di deformazione plastica si illustreranno i principi alla base del super plastic forming e la sua applicabilità al settore aeronautico. Nel contempo saranno trattati gli aspetti relativamente alle lavorazioni di assemblaggio ed in particolare quelle relative alla saldatura dei materiali metallici ed alla rivettatura dei componenti. Si procederà poi ad una analisi tecnologia dell’applicazione dei materiali compositi al settore aeronautico. Verranno forniti i principali elementi che caratterizzano le tecnologie di Additive Manufacturing. Su alcuni aspetti trattati nella parte di teoria verranno svolte delle esercitazioni numeriche utili per familiarizzare con le grandezze fisiche che li caratterizzano oltre alle esercitazioni di laboratorio che saranno focalizzate sugli strumenti per la simulazione ad elementi finiti dei processi di: asportazione di truciolo e di forgiatura.

**Risultati di apprendimento;** dopo il corso lo studente dovrebbe essere in grado di:

- \* Avere acquisito la conoscenza approfondita dei materiali per applicazione aeronautica e dei processi di lavorazione per la loro trasformazione.
- \* Avere acquisito le conoscenze di base per la caratterizzazione delle superleghe di Nichel e di Titanio.
- \* Avere acquisito le conoscenze di base per la caratterizzazione e l’impiego delle tecnologie di Additive Manufacturing.
- \* Avere acquisito le conoscenze di base per l’analisi critica relativa all’impiego dei materiali compositi per applicazioni aeronautiche.
- \* Avere acquisito le conoscenze di base per la simulazione ad elementi finiti dei processi di asportazione di truciolo e di forgiatura.

## **Programma del corso**

Analisi critica dei materiali/processi per applicazione aeronautica per confronto con il contesto di riferimento (10 ore).  
Esercitazioni sugli argomenti trattati. (3 ore).

Lavorabilità per asportazione di truciolo dei materiali per applicazione aeronautica (8 ore). Esercitazioni sugli argomenti trattati (3 ore).

Approfondimento sulla metallurgia delle leghe leggere, delle superleghe di nichel e delle leghe di titanio (12 ore).

Tecnologie di giunzione dei componenti aeronautici: saldature e rivettature (8 ore).

Tecnologia di super plastic forming (3 ore)

Tecnologie di Additive Manufacturing (7 ore).

Analisi critica dell’applicazione dei materiali compositi e delle loro tecnologie di trasformazione all’ambito aeronautico (3 ore)

Tecniche di simulazione agli elementi finiti per le lavorazioni per asportazione di truciolo e forgiatura e loro applicazione a casi di studio (12 ore).

Sono possibili piccole rimodulazioni temporali fra gli argomenti trattati in funzione dell’andamento delle lezioni.

**Conoscenze preliminari:** È necessario aver superato l’esame di Tecnologia Meccanica. Sono anche utili i contenuti dell’esame di Disegno Tecnico Industriale.

**Modalità di verifica delle conoscenze acquisite:** scritto, orale, scritto e/o orale.

L’esame consiste di due prove in cascata

-nella prima prova (scritta), lo studente deve risolvere un compito relativo agli argomenti trattati nel corso; la prova, della durata di circa 1 ora, mira a determinare la capacità dello studente di effettuare in autonomia dei calcoli riferiti alle grandezze fisiche che caratterizzano i processi di lavorazione oggetto di trattazione durante il corso.

-nella seconda prova (orale), che inizia subito dopo la prova scritta, lo studente discute oralmente sia l’elaborato scritto sia altri contenuti del corso illustrando il proprio livello di conoscenza e comprensione degli argomenti trattati e la capacità di disporre allo scopo di effettuare pertinenti analisi cinematiche e dinamiche.

**Orario di ricevimento:** su richiesta via email

**Testi di riferimento**

- [1] F.C. Campbell, *Manufacturing Technology for Aerospace Structural materials*, First Edition, Elsevier, 2006
- [2] M. Donachie, S. Donachie, *SuperAlloys a Technical Guide*, UniSalento, Second Edition, ASM International, 2002.
- [3] Dispense del Corso.