

Materiali nanostrutturali ad elevate prestazioni meccaniche ottenuti per processi di lavorazione meccanica

Abstract

L'esperienza cumulata nel ventesimo secolo nell'ambito degli sviluppi sulla tecnologia dei materiali evidenzia che sono stati necessari mediamente circa 20 anni perché le nuove scoperte sui materiali ottenessero un riconoscimento commerciale da parte del mercato: anche i materiali metallici nanostrutturati a grano ultra-fine (UFG materials – *Ultrafine grained materials*) non hanno fatto eccezione a questa regola.

Sebbene risalga, infatti, al 1988 una prima descrizione degli effetti dell'applicazione della deformazione plastica severa ai solidi cristallini avente come obiettivo l'affinamento del grano cristallino a livelli sub-micrometrici ed a essa abbia fatto seguito un'intensa attività di ricerca e sviluppo a partire dall'inizio del 1990, solo negli ultimi anni sono stati compiuti grandi progressi nelle applicazioni industriali dei materiali UFG.

Giocando - in accordo all'equazione di Hall-Petch - la diminuzione della dimensione del grano cristallino un ruolo dominante sull'aumento della resistenza dei materiali metallici policristallini, da ciò discende un interesse crescente nella produzione di materiali UFG con dimensione del grano di livello sub-micrometrico o addirittura nanometrico elaborati mediante tecniche di *Equal Channel Angular Pressing and Extrusion* (ECAPE) e *High Pressure Torsion* (HPT).

Le elevate proprietà multifunzionali dei materiali metallici a grana ultrafine, da quelle meccaniche e di processo (superplasticità) a quelle di resistenza all'usura, rendono questa classe di materiali la nuova frontiera delle applicazioni strutturali in vari ambiti industriali, dai trasporti all'energia passando per l'aerospazio.