

Progetto di ricerca

Microlavorazioni con burst di impulsi laser ultrabrevi

Abstract

L'impiego di sorgenti laser ad impulsi ultrabrevi ($100\text{ fs} - 10\text{ ps}$) nelle microlavorazioni garantiscono numerosi vantaggi rispetto all'utilizzo di impulsi di durata maggiore. Molte sono le problematiche connesse ai processi di ablazione laser con impulsi ultrabrevi dei diversi materiali di interesse applicativo e numerosi studi sono condotti sull'argomento. Negli ultimi anni, lo studio e la comprensione dell'interazione multi-impulso con la materia ha destato l'interesse dei ricercatori, in particolare l'impiego di sequenze di n impulsi distanziati temporalmente meno di $1\text{ }\mu\text{s}$, detti burst. Un obiettivo del progetto di ricerca sarà quello di investigare il processo di ablazione al variare dei parametri caratteristici dei burst prodotti da un array di cinque cristalli birifrangenti di calcite. Tale generatore di burst permette di ottenere impulsi separati temporalmente nel range di pochi picosecondi, separazione temporale che sarebbe disponibile solo con laser a frequenze superiori a 100 GHz .

Per una completa comprensione del processo di ablazione laser, a partire dalle equazioni di conduzione del calore, saranno condotte simulazioni termiche sull'interazione burst-materia, definendo un modello fisico in grado di interpretare i risultati sperimentali della fluensa di soglia di ablazione e della rate di ablazione al variare dei parametri del burst.

Tali conoscenze saranno applicate alle diverse microlavorazioni laser, quali milling, welding ed alle microstrutturazioni superficiali come surface texturing (LST) e polishing, al fine di ridurre i tempi di lavorazione, ottimizzare l'efficienza dei processi e conferire nuove caratteristiche ai materiali trattati.