

**Programma Short-Term Mobility 2010 nei laboratori del Prof. Alberto Salleo presso il Materials Science and Engineering Department, Stanford University, Stanford, CA, USA.**

Durante il periodo di fruizione della borsa Short-Term Mobility 2010 e' stato possibile effettuare numerosi trattamenti superficiali di svariati materiali, in particolare carburi (SiC, HfC, ...).

I parametri presi in considerazione durante i vari trattamenti sono stati:

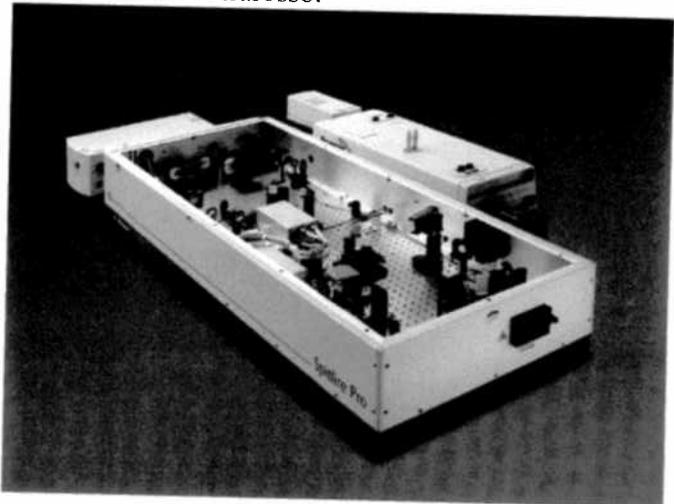
- l'energia dell'impulso laser utilizzato (intervallo 0,2 – 1,0 mJ/colpo, mediante l'utilizzo di una lamina polarizzata montata su un supporto rotante)
- la focalizzazione dello spot (intervallo diametro da 100 micron a 0.5 mm)
- la velocita' di traslazione del campione sotto il fascio laser (intervallo 0,25 – 3,0 cm/s).

Sono stati mantenuti costanti la lunghezza d'onda dei fotoni utilizzati (800 nm) e l'accelerazione dello stage traslazionale, quest'ultima fissata alla massima selezionabile ( $4 \text{ cm/s}^2$ ) per cercare di minimizzare gli effetti di "bordo" della zona trattata dal fascio laser.

Le caratterizzazioni post trattamento hanno utilizzato i seguenti strumenti: Scanning Electron Microscopy (SEM), Microscopia ottica, spettrofotometro UV-VIS-IR munito di sfera integratrice.

Lo scopo principale del trattamento laser e' stato l'innalzamento dell'assorbanza del materiale trattato alle varie lunghezze d'onda, specialmente nell'intervallo visibile - vicino infrarosso.

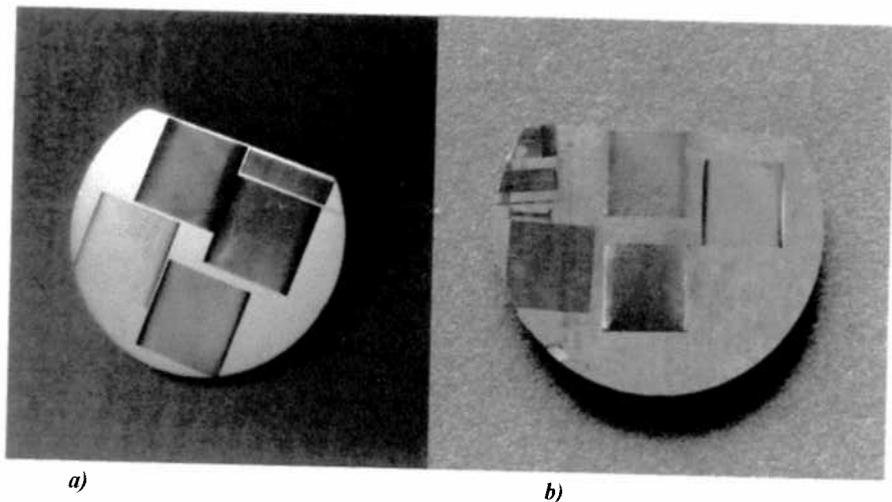
Il sistema laser utilizzato e' basato su un oscillatore Spectra-Physics Tsunami a titanio-zaffiro modello sub 30 (lunghezza d'onda  $\lambda$  della radiazione emessa intorno a 800 nm, durata dell'impulso  $\tau$  minore di 30 fs, frequenza di ripetizione  $\nu = 80 \text{ Mhz}$ , potenza 0.4 W) pompato da uno Spectra-Physics Millennia V (CW,  $\lambda = 532 \text{ nm}$ , potenza 5 W). L'uscita dell'oscillatore e' stata utilizzata come "seed" per l'amplificatore Spectra-Physics Spitfire 100 F XP 1W ( $\tau < 120 \text{ fs}$ ,  $\nu = 1000 \text{ Hz}$ , energia massima 1 mJ/pulso) a sua volta pompato da uno Spectra-Physics Empower 15 Q-switched DPSS (Diode-Pumped Solid State) Nd:YLF ( $\lambda = 527 \text{ nm}$ ,  $\nu = 1000 \text{ Hz}$ , energia per pulso 10 mJ,  $\tau$  circa 100 ns).



*Figura 1: Sistema Laser utilizzato.*

Il piano traslante utilizzato (lungo le due direzioni ortogonali alla propagazione del fascio laser) e' stato un Semprex 8100 con velocita' di traslazione e accelerazione regolabili su entrambi gli assi (x, y) tra 0,25 e 3,5 cm/s e tra 1 e 4  $\text{cm/s}^2$ , rispettivamente.

I risultati preliminari ottenuti trattando con il fascio laser i campioni di HfC e SiC, sono mostrati nelle figura 2.



*Figura 2. differenti trattamenti superficiali effettuati con il laser Ti:sapphire: a) HCM 30 (HfC+ 30% MoSi2); b) Campione S (Puro SiC)*

Le misure di assorbanza sono state dedotte da quelle di riflettanza. Nelle figura 3 sono riportati esempi di assorbanza di alcuni campioni trattati con il laser variando alcuni parametri. Le tracce nere riportano l'assorbanza originale prima dei trattamenti laser.

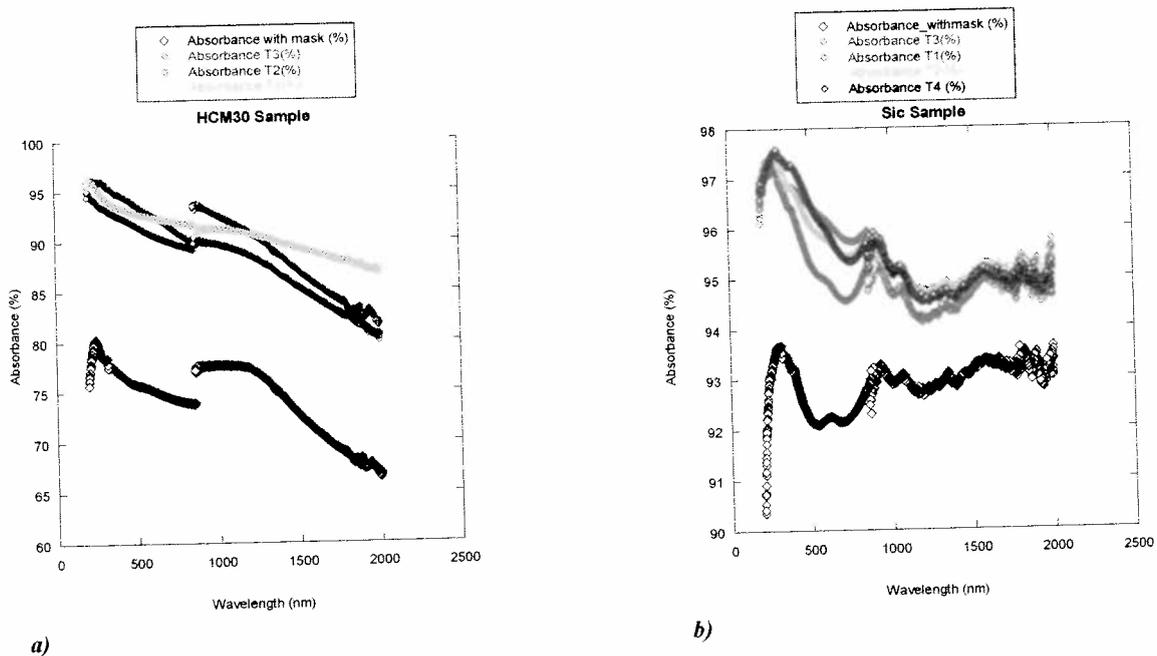


Figure 3: Misure di assorbanza di zone trattate diversamente: a) campione HCM30; b) campione SiC. In entrambe le figure, la curva nera riporta l'originale assorbanza prima dei trattamenti laser.

In figure 4, l'evidenza del micropatterning presente sulla superficie del materiale trattato con il laser (HCM30) e' stata riportata con un ingrandimento a 12500 volte.

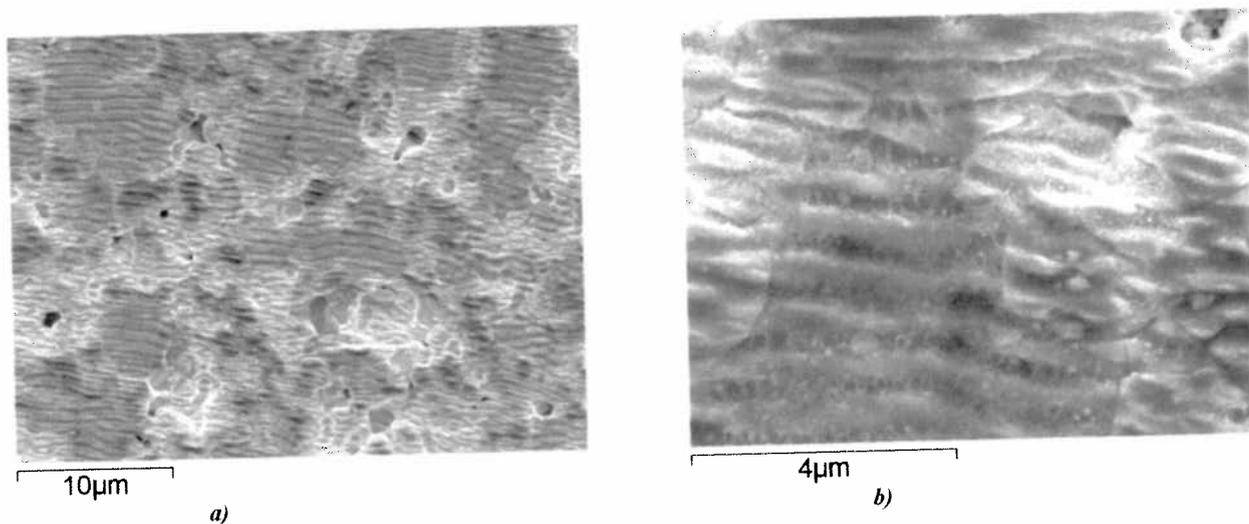


Figure 4: Evidenza del micropatterning presente sulla superficie del materiale trattato con il laser (HCM30) a differenti ingrandimenti: a) 3 Kx, b) 12.5 Kx.

Infine, l'ambiente lavorativo e' stato estremamente favorevole e stimolante sia in termini di apparecchiature all'avanguardia disponibili sia per la cordialita' e disponibilita' delle persone coinvolte. Un ringraziamento particolare, oltre che al Prof. Salleo, responsabile del gruppo e dei laboratori utilizzati, va' anche agli studenti di dottorato Shai Barak e Waqas Mustafeez e alla Dr.ssa Jungmee Kim, che hanno con entusiasmo sempre collaborato prontamente alle richieste effettuate durante tutto il periodo di permanenza presso i laboratori del Prof. Salleo.

*Stefano*