

Figura 5. Provino con benchmark inciso e ricostruzione 3D dell'acquisizione con profilometro ottico.

creare il percorso e deve fornire la riga da cui partire, dopodiché il programma, a partire da quella riga, individua il punto con massima intensità di luce e passa alla riga successiva, ogni volta trovando il punto con massimo valore di intensità. Si crea così il profilo dei punti con massima intensità di luminosità che individua la curva che costituisce il bordo del solco dell'incisione. Oltre ad avere in output l'immagine della fotografia con il profilo disegnato, è stato creato un programma di normalizzazione che consente la creazione del grafico che rappresenta il bordo dell'incisione.

Secondo sistema ottico di misura sviluppato: profilometro ottico

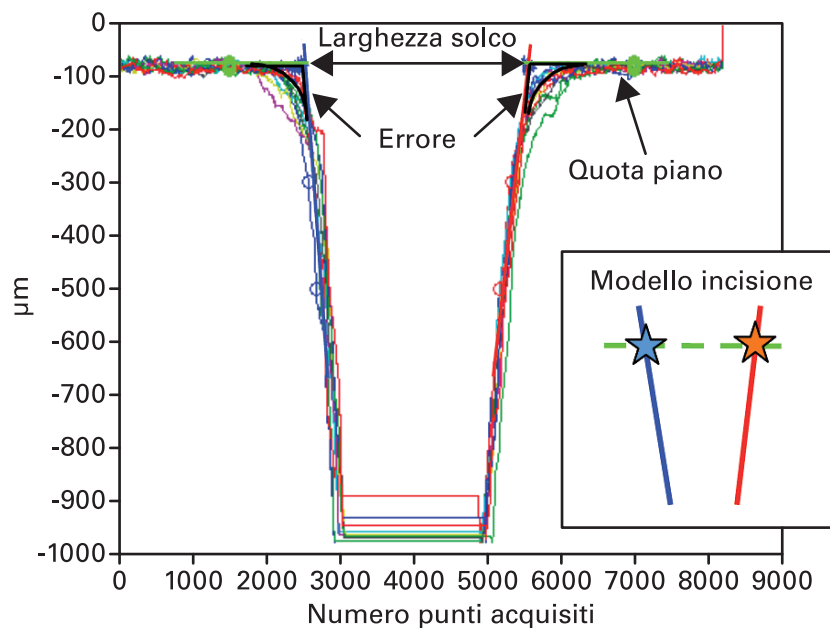
Per mezzo del profilometro ottico (risoluzione nominale $0,25 \mu\text{m}$) su ciascun provino sono state effettuate 10 scansioni, ortogonali alla direzione dell'incisione (Figura 5), in modo da avere 10 profili dello stesso provino; ogni scansione dista dalla precedente $0,25 \text{ mm}$. Il profilo del solco, con l'elaborazione di un programma, ha permesso la determinazione di diversi parametri per la caratterizzazione dell'incisione.

Caratterizzazione della morfologia dei solchi

Il modello della geometria di un'incisione è schematizzato in figura 6. La superficie superiore del provino, denominata quota piano (linea verde),

viene definita dalla media delle superfici dei 10 profili rilevati; le pareti interne sono individuate dalle semirette blu e rossa (rispettivamente sinistra e destra). Dall'approssimazione della geometria del bordo dell'incisione sono stati estrapolati diversi parametri, due dei quali considerati in dettaglio: la larghezza del solco sulla superficie superiore del provino e l'errore, ovvero l'area ottenuta dalla sottrazione della geometria reale da quella ideale (nel riquadro) costruita con l'algoritmo (evidenziata in nero). L'algoritmo determina automaticamente la quota piano, individua le rette interpolanti le pareti dell'incisione e l'intersezione della quota piano con le due rette, calcola così la larghezza del solco (mm) e l'area corrispondente all'errore (mm^2).

Figura 6. Grafico quotato di 10 profili ottenuti dall'acquisizione con profilometro ottico; sono indicati i parametri di valutazione della qualità del solco.



Analisi dei provini

Il profilometro ottico ha permesso un'accurata determinazione della morfologia del solco dell'incisione. A titolo di esempio si riportano alcuni andamenti dei parametri geometrici del solco in funzione dei materiali e delle tecnologie esaminate. Dalla Figura 7a possiamo notare che non c'è una rilevante differenza dei valori della larghezza del solco dei campioni esaminati. In dettaglio possiamo notare che la media dei dieci profili acquisiti per il parametro *larghezza di incisione* dei provini in marmo Bianco di Carrara lavorato con tecnologia waterjet, presenta valori che oscillano da $2,5 \text{ mm}$ a $3,3 \text{ mm}$ mentre, per i provini in Perlato Coreno lavorati con laser, i valori variano da $2,5 \text{ mm}$ a $3,1 \text{ mm}$. Ricordando che l'errore è la differenza di aree fra