

SCIENZA DEI MATERIALI - Osservazione di prove di trazione per materiali compositi (SH6-116)

Le telecamere intelligenti ad alta velocità SinceVision, combinate con la tecnologia DIC, sbloccano il codice di comportamento meccanico nei materiali compositi

I. Background sperimentale

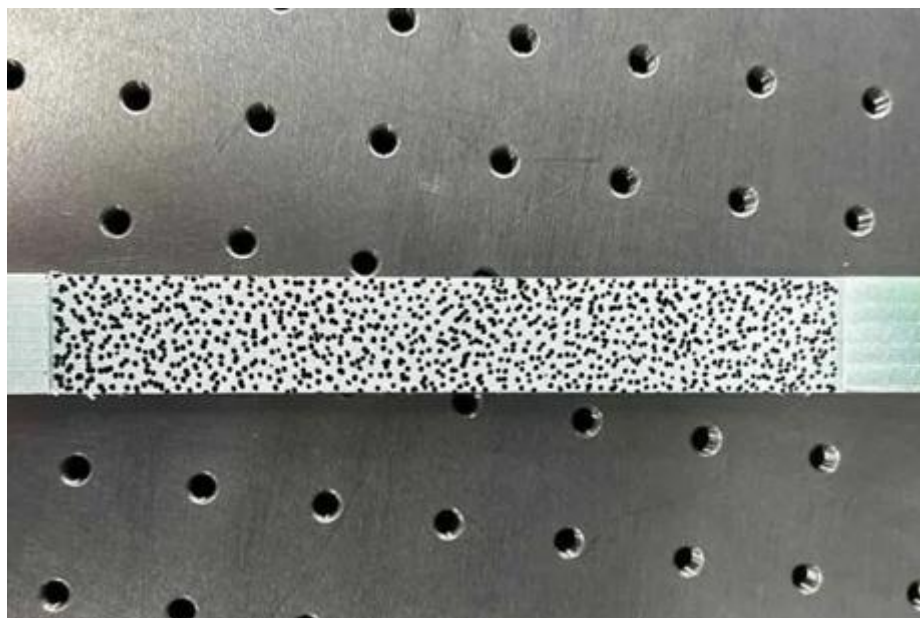
In settori all'avanguardia come l'aerospazio e le nuove energie, i materiali compositi stanno rivoluzionando l'industria grazie al loro peso ridotto e all'elevata resistenza. Tuttavia, nei test di trazione, la frattura fragile rappresenta ancora una sfida significativa per molti ricercatori.

In questo esperimento, l'impiego combinato di telecamere ad alta velocità e della Correlazione d'Immagine Digitale (DIC) consente di sviluppare un metodo accurato per il tracciamento di bersagli in movimento a partire da immagini sequenziali [1].

Catturando con telecamere ad alta velocità le sequenze del momento in cui il materiale composito si frattura e analizzandole successivamente nel software DIC, è possibile ricavare con precisione le coordinate dei pixel dei punti bersaglio, ottenendo un tracciamento completo e affidabile del loro movimento. Questo approccio fornisce un supporto fondamentale per comprendere il complesso comportamento meccanico dei materiali compositi.

II. Un'ingegnosa integrazione tra telecamere ad alta velocità e tecnologia DIC

Per migliorare la qualità dell'analisi delle immagini, abbiamo applicato uno strato uniforme di vernice bianca opaca sulla superficie del materiale composito, per poi realizzare un motivo a macchie utile al tracciamento.



Con una risoluzione di 1280×88 e un frame rate estremamente elevato di 160.000 FPS, le telecamere SinceVision Ultra-High-Speed Series possono acquisire in modo rapido e accurato sequenze speckle continue e ad alta precisione della superficie del materiale composito durante le diverse fasi di deformazione sotto carico, creando una base dati ricca e affidabile per le analisi successive.



Figura | Osservazione del test di trazione su materiale composito

Dopo aver importato nel software DIC le immagini del materiale composito acquisite dalla telecamera ad alta velocità, vengono eseguiti l'abbinamento preciso e l'analisi delle sequenze speckle in diversi istanti tramite algoritmi di correlazione digitale. Tracciando le variazioni di movimento dei punti marcatori, è possibile ricavare con accuratezza le informazioni di spostamento e deformazione sulla superficie del materiale composito.

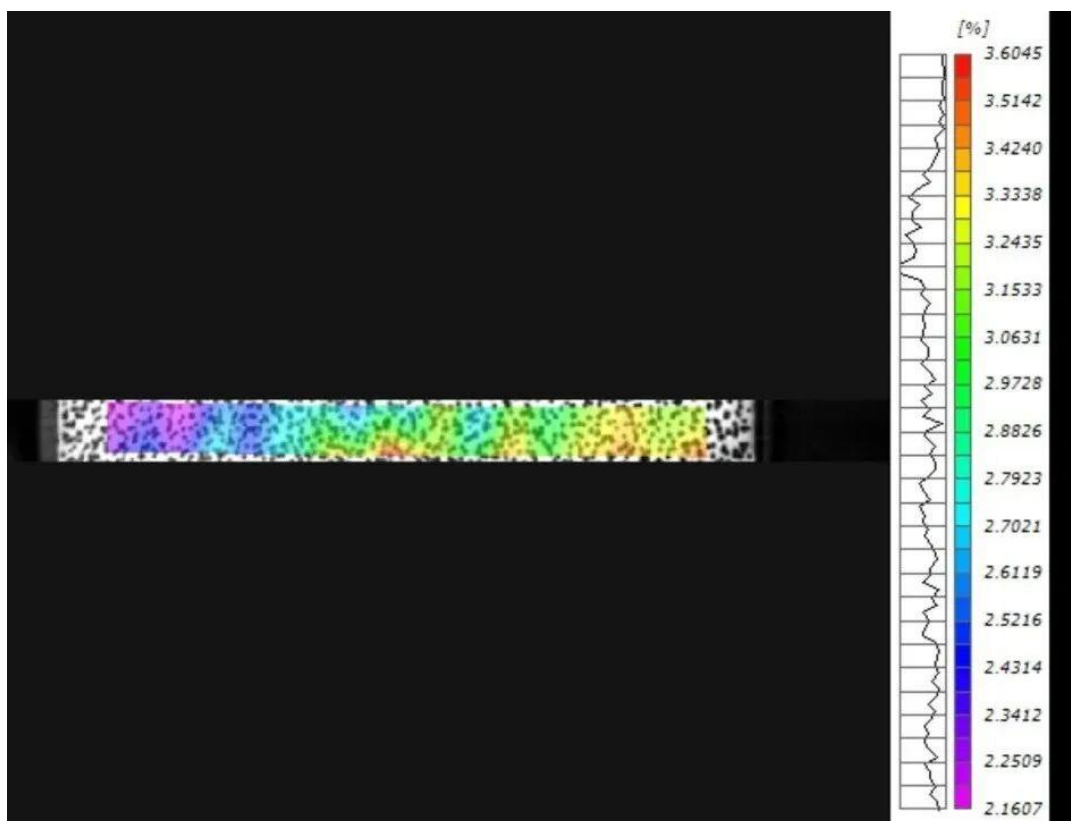


Figura | Immagine Speckle catturata da una telecamera ad alta velocità

Questo metodo non solo aumenta l'accuratezza e l'efficienza delle misurazioni, ma fornisce anche un insieme di dati più ricco e affidabile per lo studio delle proprietà meccaniche dei materiali compositi. In questo modo diventa possibile comprendere in profondità il loro comportamento di deformazione e i meccanismi di cedimento sotto carico.

➤ Soluzioni SinceVision: Telecamera ad alta velocità SH6-116

III. Potenziare lo sviluppo della scienza dei materiali

I vantaggi applicativi delle telecamere ad alta velocità nei test di trazione su materiali compositi sono evidenti. Il loro alto frame rate e la capacità di cattura rapida ci permettono di osservare cambiamenti strutturali, compatibilità e altre caratteristiche dei materiali compositi sotto tensione, valutando così rapidamente la fattibilità e i vantaggi dei materiali compositi. Questo è di grande importanza per la ricerca sulla scienza dei materiali e per lo sviluppo di nuovi prodotti.