

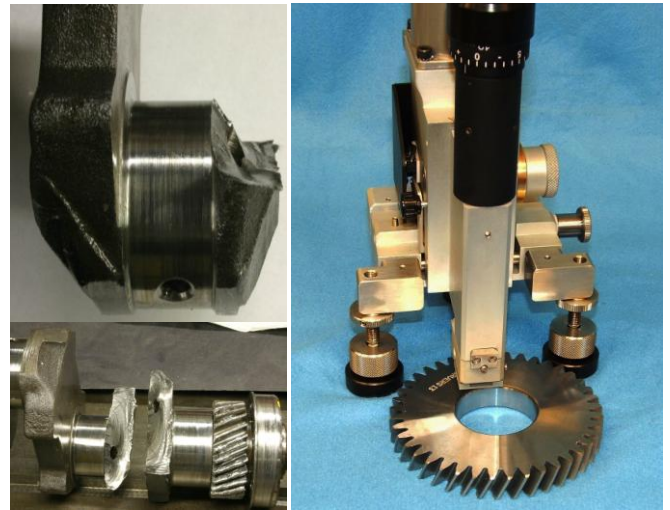
• Cosa sono e come si originano le tensioni residue

Tutte le sollecitazioni che insorgono nei materiali anche in assenza di carichi esterni sono dette tensioni residue. Le tensioni residue possono dunque essere originariamente presenti nel componente anche a nostra insaputa: al pari di ogni altra tensione, si compongono alle sollecitazioni indotte dai carichi applicati. Ne consegue che le tensioni residue influenzano il comportamento dei componenti meccanici potendo comprometterne la stabilità strutturale, quella dimensionale, nonché la resistenza alla frattura ed alla fatica. Infatti, uno stato di tensione residua di trazione facilita la propagazione di un'eventuale cricca e quindi riduce la vita a fatica di un componente meccanico. Le tensioni residue limitano dunque la capacità di carico e la sicurezza dei componenti meccanici durante il loro esercizio, e possono trovare un'efficace risposta solo se sono note sia quantitativamente che qualitativamente.

E' quindi evidente che lo studio e la misura delle tensioni residue nell'ambito della progettazione meccanica rivestono un'importanza notevole in quanto permettono di prevenire eventi dannosi, e talvolta persino catastrofici, per i mezzi meccanici.

Le tensioni residue possono trarre origine principalmente dalle seguenti cause:

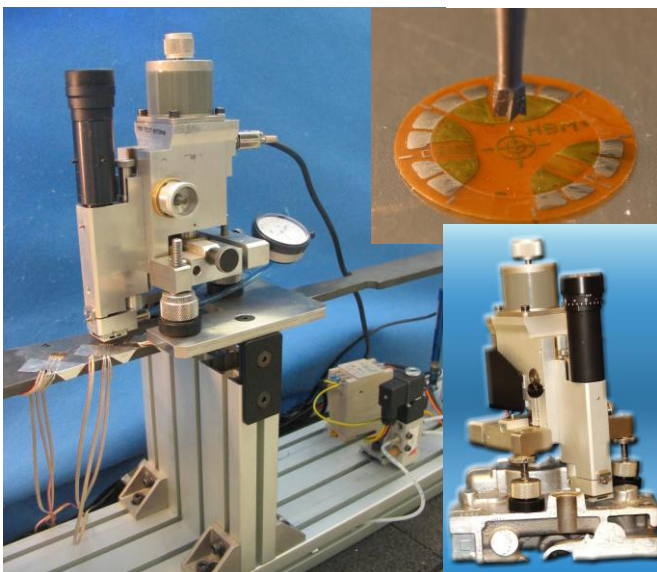
- riscaldamento o raffreddamento non uniforme del componente durante la fase di produzione mediante tecniche fusorie,
- trattamenti meccanici di asportazione di truciolo o di deformazione plastica per la realizzazione del componente (ad esempio tornitura e forgiatura),
- trattamenti termici massivi o superficiali (ad esempio tempra, saldatura o rettifica).



• Il metodo del foro per la misura delle tensioni residue

Uno tra i metodi non distruttivi più versatili ed affidabili, che permette la realizzazione di prove a basso costo con un'elevata accuratezza di misura, risulta essere il "metodo del foro". Il metodo del foro consiste nella realizzazione di un foro di piccole dimensioni (circa 1.8 – 2.0 mm) il quale modifica lo stato di deformazione iniziale consentendo la redistribuzione delle tensioni residue accumulate all'interno del materiale.

Le deformazioni che si vengono così a determinare possono essere misurate da un'opportuna rosetta estensimetrica a tre rami e successivamente rielaborate, mediante l'impiego di opportuni sistemi di calcolo, per ottenere la misura delle tensioni residue presenti all'interno del materiale.



I passi che permettono di realizzare una prova mediante il metodo del foro possono dunque essere così riassunti:

- applicazione di una rosetta estensimetrica a tre griglie radiali,
- esecuzione di un foro passante o cieco centrato con la rosetta,
- misura delle deformazioni prodotte dal rilassamento delle tensioni residue,
- calcolo delle tensioni residue mediante l'elaborazione delle deformazioni misurate.

SINT Technology, forte dell'esperienza decennale nel campo dell'estensimetria, della programmazione e della progettazione meccanica, ha sviluppato e brevettato un sistema unico nel suo genere, in quanto completamente automatizzato, per la misura delle tensioni residue.

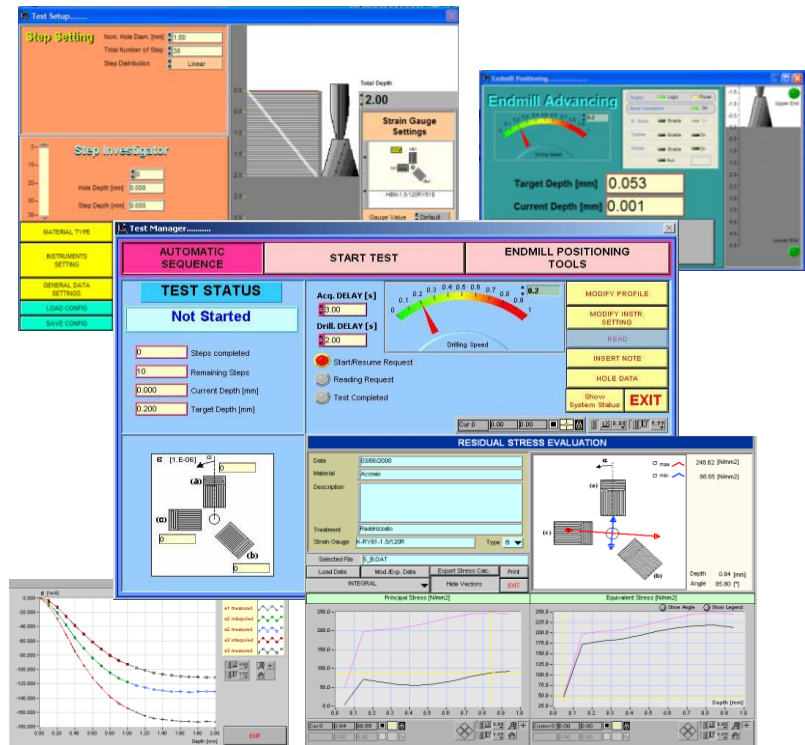
- **Il sistema MTS3000 (o RESTAN) per la misura delle tensioni residue**

Il sistema MTS3000, o RESTAN (Residual Stress Analyzer) permette infatti di realizzare misure di tensione residua con il metodo del foro e di elaborare i dati così acquisiti mediante quattro possibili sistemi di calcolo che sono:

- Standard ASTM E837-08 (tensioni uniformi)
- Standard ASTM E837-08 (tensioni non uniformi)
- Metodo Integrale
- Metodo di Kockelmann

In particolare lo standard ASTM E837-08 risulta essere l'unico standard esistente nel campo della misura delle tensioni residue.

Gli altri due metodi permettono di supportare tutte le possibili condizioni di prova rappresentando, per la loro unitarietà, un ottimo supporto all'elaborazione dei dati.



Il sistema MTS3000 è costituito da un sistema opto-meccanico controllato, tramite una centralina elettronica, da un programma software specifico. In particolare il cuore del sistema è rappresentato dalla testa dell'apparato opto-meccanico nella quale trovano alloggio contemporaneamente sia il sistema di foratura che il sistema di centraggio e valutazione dell'eccentricità del foro eseguito. La foratura eseguita con turbina ad elevata velocità permette di non indurre tensioni nel materiale durante l'esecuzione della prova, mentre l'avanzamento, realizzato mediante un motore passo-passo, consente di effettuare intervalli di foratura micrometrici e precisi, con profili che possono essere anche di tipo iperbolico, garantendo la massima accuratezza nelle misure effettuate.

Il software gestisce non solo il processo di foratura ma anche la fase di acquisizione ed elaborazione delle deformazioni: questo permette di determinare con esattezza il valore corretto di tensioni residue presenti all'interno del componente.

L'impiego del sistema MTS3000 offre dunque due vantaggi:

- la possibilità di eseguire la fase d'acquisizione in maniera versatile, gestendo automaticamente il sistema di condizionamento estensimetrico prescelto, e le condizioni di prova più idonee alle esigenze specifiche
- la possibilità di rielaborare i dati in maniera veloce, a partire dalle misure effettuate, mediante l'impiego di algoritmi complessi, consentendo il confronto tra più sistemi di rielaborazione

L'impiego della tecnologia RESTAN, unitamente alla presenza di tecnici esperti, permette dunque di ottenere i risultati migliori rispetto alle esigenze più disparate: i tecnici SINT coniugano sia le conoscenze maturate nel campo della misura delle tensioni residue, che le conoscenze tecniche del sistema impiegato in quanto direttamente coinvolti nella gestione della qualità del prodotto e nelle fasi di taratura, calibrazione e collaudo.



Via Giusti 229 - 50041 Calenzano (FI)
tel +39 055 8826302 fax +39 055 8826303
e-mail: info@sintechnology.com
www.sintechnology.com

**AZIENDA CON SISTEMA DI
GESTIONE PER LA QUALITÀ
CERTIFICATO DA DNV**

UNI EN ISO 9001:2000