

- **Caratteristiche principali**



Sistema MTS3000 per la misura delle tensioni residue:

- Foratura ad alta velocità (400.000 giri/min)
- Processo di foratura e acquisizione totalmente automatico per un'alta riproducibilità
- Gestione automatica della profondità di foratura tramite motore passo-passo
- Determinazione dello stato di tensioni residue in funzione della profondità di foratura
- Possibilità di scelta tra vari metodi per il calcolo del profilo di tensione
- Determinazione automatica della profondità di zero sul materiale
- Elevata accuratezza di misura

- **Le tensioni residue e la loro misura mediante il metodo del foro**

Tutte le sollecitazioni che insorgono nei materiali anche in assenza di carichi esterni sono dette tensioni residue. 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.

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.

Il metodo della rosetta forata è stato uniformato nel 1981 dall'ASTM (norma ASTM E837-08), ed è attualmente l'unica norma esistente nel campo delle misure delle tensioni residue.

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

L'MTS3000 o RESTAN (Residual Stress Analyzer) è un'apparecchiatura dedicata alla misura delle tensioni residue con il metodo del foro cieco sviluppata e brevettata da SINT Technology.

Il sistema MTS3000 è costituito da:

- Sistema opto-meccanico di foratura (che consente di realizzare fisicamente il foro)
- Centralina elettronica di controllo (che gestisce il sistema opto-meccanico e le misure tramite amplificatori di tipo analogico)
- Software di gestione e controllo dell'esecuzione del foro (che consente di gestire in maniera automatica l'esecuzione del foro)
- Software di elaborazione dei dati acquisiti (che consente, mediante l'impiego di differenti metodi di valutazione, di calcolare e determinare lo stato di tensione residua)

Cuore del sistema è il gruppo opto-meccanico che permette di realizzare fisicamente il foro ed effettuare l'allineamento della fresa con il centro della rosetta estensimetrica tramite l'impiego di un crocicchio posizionato sull'oculare dell'ottica. Tale sistema permette inoltre, al termine della prova, di effettuare una misura precisa ed accurata del diametro del foro: l'operazione richiede infatti un'elevata precisione di misura.



Il posizionamento sul piano orizzontale x-y è realizzato tramite viti micrometriche, mentre i tre piedini magnetici, unitamente al profilo a sbalzo, consentono il posizionamento in ogni condizione operativa senza difficoltà.

Il posizionamento verticale è garantito da un sistema manuale, mentre l'avanzamento fine è gestito da un motore passo-passo che garantisce, tramite il software di controllo, di effettuare tutti i passi di misura con una risoluzione di $1\mu\text{m}$, e velocità di avanzamento che vanno 0.03 a 60 mm/min. La determinazione dello zero viene sempre eseguita in maniera automatica tramite un sistema di rilevamento elettrico.

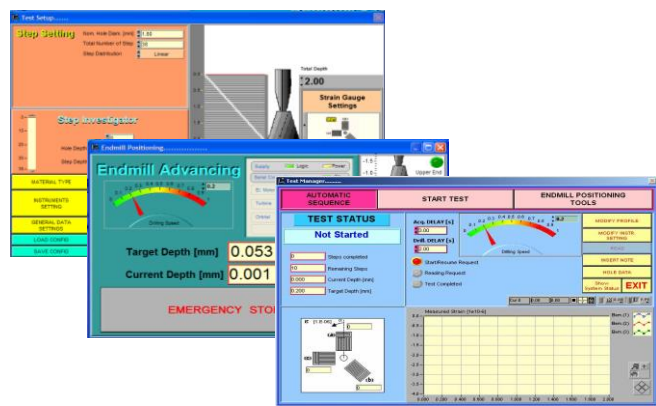
Le uniche operazioni che l'operatore dovrà effettuare sono:

- l'installazione della rosetta estensimetrica
- il posizionamento dell'attrezzatura sul centro della rosetta estensimetrica
- la configurazione delle condizioni di prova con cui effettuare il foro
- la valutazione dell'eccentricità del foro mediante la lettura dei comparatori posizionati sulla meccanica
- l'elaborazione dei dati mediante il software di calcolo

• **MTS3000: software di gestione della foratura e di acquisizione dati**

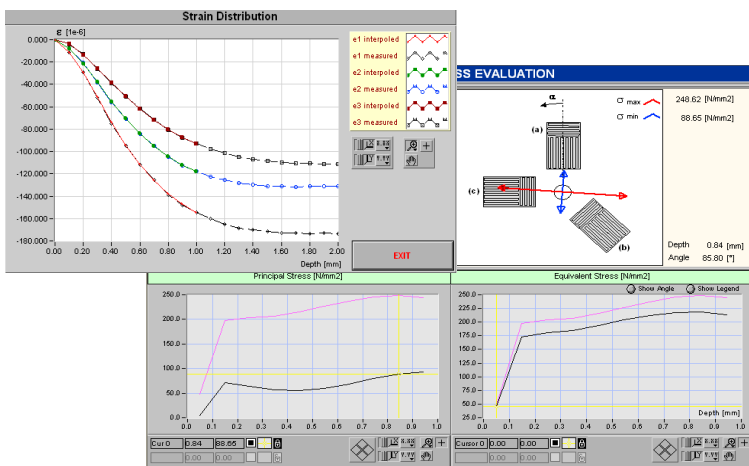
Tutte le operazioni di esecuzione del foro sono eseguite in maniera automatica dal software di gestione e controllo (**SINT RSM**) a partire dalle impostazioni effettuate dall'operatore quali:

- Numero di passi di esecuzione del foro
- Profilo di esecuzione del foro (lineare, polinomiale o gruppi uniformi)
- Velocità di avanzamento nell'esecuzione del foro
- Sistema d'acquisizione adottato
- Tipo di rosetta adottata e suoi parametri
- Modalità di esecuzione del foro passo/passo, completamente automatizzata



• **MTS3000: software di valutazione dello stato di tensione residua**

I dati acquisiti possono essere rielaborati mediante l'impiego del software di analisi (**SINT RSM EVAL**).



Il sistema in particolare implementa quattro differenti algoritmi di elaborazione:

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

L'insieme di questi quattro metodi consente una visione a 360° delle misure coprendo tutte le differenti esigenze di analisi rispetto alle caratteristiche del foro realizzato.

• **Amplificatori estensimetrici utilizzabili**

Il sistema RESTAN è compatibile con gli amplificatori estensimetrici digitali HBM Spider 8, Spider 8.30 ed MGCplus.

• **Configurazione minima del PC**

- Pentium III 600 MHz o equivalente (Pentium IV consigliato)
- 256 MB Ram
- 3 porte USB
- Sistema operativo Windows 2000 o XP

• Accessori e servizi

Il sistema MTS3000 è corredato da una serie di accessori che consentono di personalizzare la macchina rispetto alle più differenti esigenze. E' inoltre possibile studiare soluzioni e configurazioni speciali della macchina, sulla base delle specifiche del cliente, quali supporti, alimentazioni non standard etc.

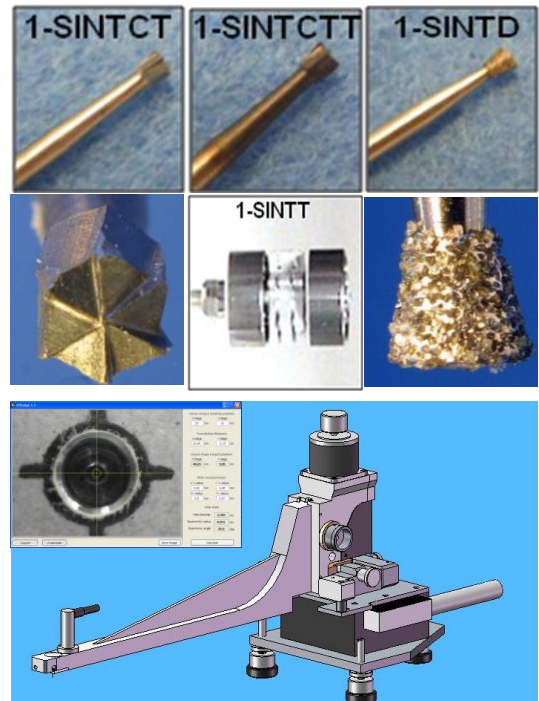
Gli accessori del sistema MTS3000 sono:

- Sistema di foratura mediante motore elettrico per materiali plastici
- Sistema di visualizzazione del foro mediante acquisizione digitale dell'immagine su PC
- Speciali teste di foratura per la realizzazione di misure in tubi di piccolo diametro
- Orbitali
- Turbine ad alta velocità (1-SINTT)
- Frese al carburo di tungsteno (1-SINTCT/1)
- Frese al carburo di tungsteno trattate (1-SINTCTT/1)
- Frese diamantate (1-SINTD)

Le tipologie di frese proposte introducono un ampio ventaglio di scelta permettendo di realizzare fori su qualsiasi tipo di materiale, dai più morbidi ai più duri.

SINT Technology offre inoltre corsi di formazione sulla misura delle tensioni residue mediante il sistema MTS3000.

Il sistema MTS3000 viene fornito con i seguenti accessori:



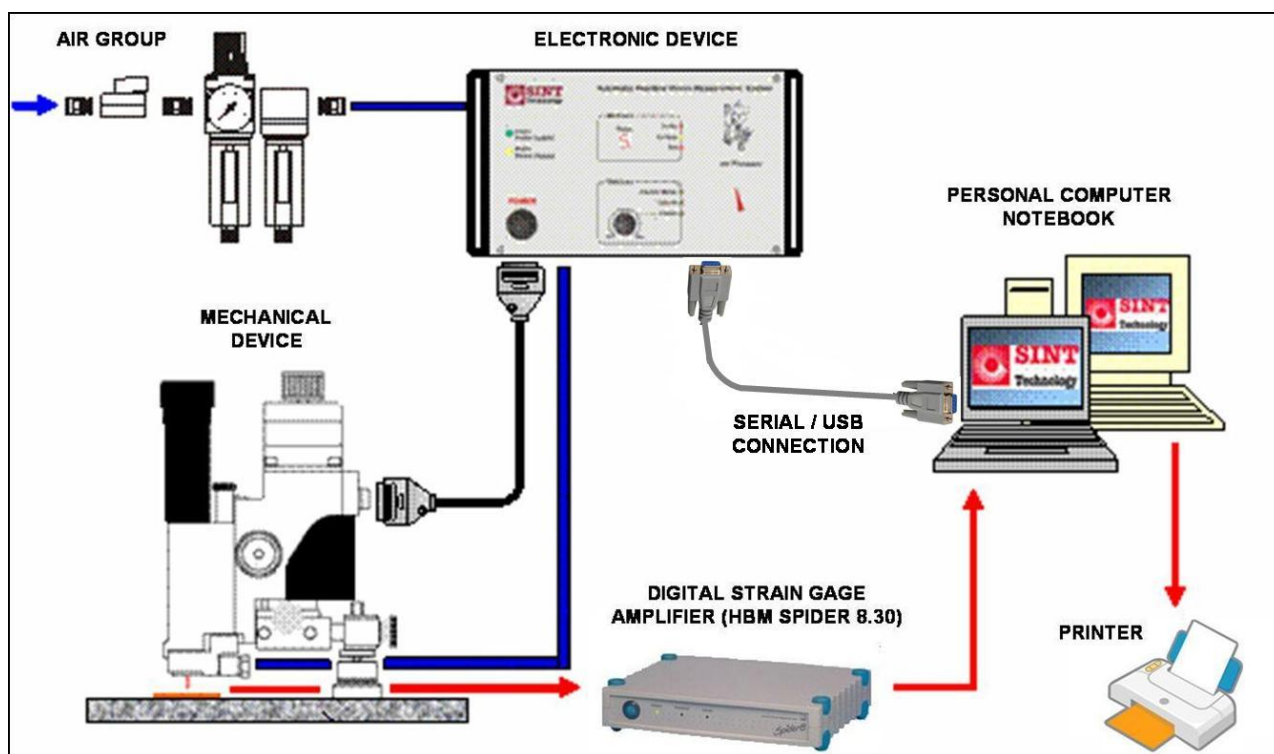
- Attrezzatura opto-meccanica per la misura delle tensioni residue composta da microscopio, turbina ad aria e motore elettrico passo/passo; sistema micrometrico di regolazione sul piano x-y delle frese e di avanzamento verticale
- Unità di controllo (centralina elettronica)
- n° 2 comparatori centesimali
- n° 1 squadra ad "L" per l'allineamento perpendicolare con la superficie da lavorare
- Set pneumatico composto da:
 - n° 1 gruppo aria compressa composto di: rubinetto, regolatore di pressione con manometro, filtro a 5 µm, filtro aria a 0.01 µm ed acqua/olio residuo a 0.1 mg/m³, 1 connettore maschio/maschio, 2 connettori femmina/attacco rapido
 - n° 2 spezzoni di tubo pneumatico da 1 e 2 m
 - n° 1 spezzone di tubo da 150 mm con connettore attacco rapido/attacco rapido
- Set per foratura composto da:
 - n° 1 turbina ad aria (1-SINTT)
 - n° 1 punta a centrare (1-SINTCTC)
 - n° 10 frese in carburo di tungsteno trattato (1-SINTCTT/1)
- n° 1 chiave hardware USB di protezione
- n° 1 torcia tascabile
- Set manutenzione composto da:
 - chiave speciale ad U per la sostituzione delle frese
 - n° 1 set di chiavi a brugola (1.5 mm, 2 mm, 1/20")
- n° 1 cacciavite con testa a croce
- Set cavi di connessione:
 - n° 1 cavo alimentazione dell'unità elettronica
 - n° 1 cavo schermato per il controllo del motore passo/passo
 - n° 1 cavo RS-232
 - n° 1 adattatore RS-232 / USB
 - n° 1 cavo BNC/coccodrilli per la procedura di "zero setting"
- n° 1 CD con incluso:
 - Residual Stress Analyzer RSM ver. 5 (per le piattaforme Windows 2000/XP)
 - Residual Stress Evaluation EVAL ver. 5 (per le piattaforme Windows 2000/XP)
 - Driver per la chiave hardware
 - Manuali d'uso e manutenzione in inglese e italiano (formato pdf)
- Manuale d'istruzione e manutenzione
- Attestato di conformità CE
- Certificato di calibrazione
- Valigia in metallo per il trasporto

• **Specifiche tecniche del sistema MTS3000: attrezzatura optomeccanica**

| | | |
|---|----------|-----------|
| Altezza massima | mm | 270 |
| Larghezza (senza comparatori) | mm | 150 |
| Lunghezza (senza comparatori) | mm | 175 |
| Peso | Kg | 4.6 |
| Velocità massima di rotazione della turbina | Giri/min | 400.000 |
| Emissione acustica (ad 1 metro) | dbA | 76 |
| Max pressione di alimentazione turbina | bar | 5 |
| Risoluzione di foratura | µm | 5 |
| Range velocità di foratura | mm/min | 0.03 ÷ 60 |
| Corsa verticale (veloce/manuale) | mm | 60 |
| Corsa verticale (lenta con motore) | mm | 6 |
| Movimento orizzontale (x;y) | mm | 7 ; 10 |
| Regolazione altezza piedini | mm | 60 |

• **Specifiche tecniche del sistema MTS3000: centralina elettronica**

| | | |
|------------------------------------|--------|----------------------|
| Altezza | mm | 140 |
| Larghezza | mm | 245 |
| Profondità | mm | 220 |
| Peso | Kg | 5.4 |
| Alimentazione da rete | V c.a. | 90 ÷ 264 (50 ÷ 60Hz) |
| Max pressione input aria compressa | bar | 6 |
| Fusibile | A | 1.5 |



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=**