



ITALSIGMA

Macchina VHCF - MU90

La macchina a fatica ad Ultrasuoni consente all'utente di eseguire un test di fatica standard in tempi molto brevi e di completare in modo efficiente un test di fatica a cicli molto elevati, riducendo costi, tempi e rumorosità.

Le macchine ad Ultrasuoni, che operano a 20 kHz, riducono i tempi di test fino a 1000 volte.

La macchina standard consente il funzionamento di test $R=-1$ su campioni assialsimmetrici.

Il sistema standard può essere implementato con un dispositivo elettromeccanico per test $R>-1$.

Una macchina per prove a fatica ad Ultrasuoni deve includere i seguenti 5 componenti:

1. Un generatore di corrente che generi un segnale elettrico sinusoidale a 20 kHz.
2. Un dispositivo piezoelettrico che trasformi il segnale elettrico in onde ultrasoniche longitudinali e vibrazioni meccaniche della stessa frequenza.
3. Un corno ultrasonico che amplifichi la vibrazione al fine di ottenere la deformazione richiesta del campione.
4. Un'unità di controllo (PC) che controlli il carico e salvi i dati.
5. Un telaio.



DESCRIZIONE GENERALE

GENERATORE

Il generatore è l'unità di potenza della macchina piezoelettrica che trasforma il segnale elettrico a 50 Hz in un segnale di 20 ± 0.5 kHz. Il generatore ha un assorbimento di potenza massimo di 4 kW a 220V/50Hz. Ha funzioni avanzate che consentono al PC di controllare accuratamente l'ampiezza e la frequenza del livello di carico.

SONOTRODO

Il sonotrodo è un trasduttore piezoelettrico che trasforma l'energia elettrica in energia meccanica.

Il segnale in ingresso viene quindi convertito in un'onda meccanica sinusoidale. Questa onda crea una deformazione di risonanza controllata nel campione.

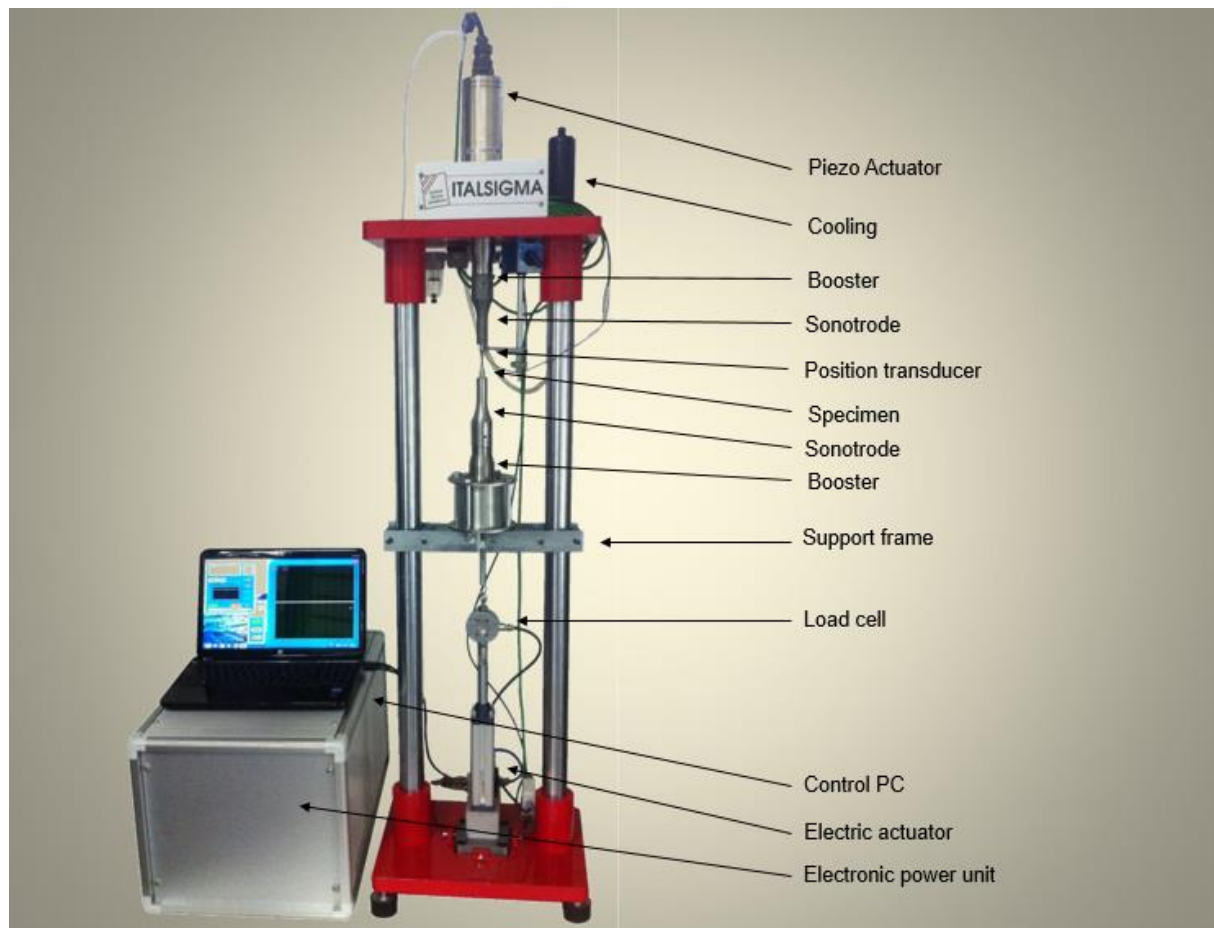
Il sonotrodo può essere raffreddato con aria compressa per evitarne il surriscaldamento.

Esistono vari modelli di sonotrodi con diversi coefficienti di ampiezza. L'utente può scegliere i sonotrodi in base alle condizioni di prova desiderate.

BOOSTER

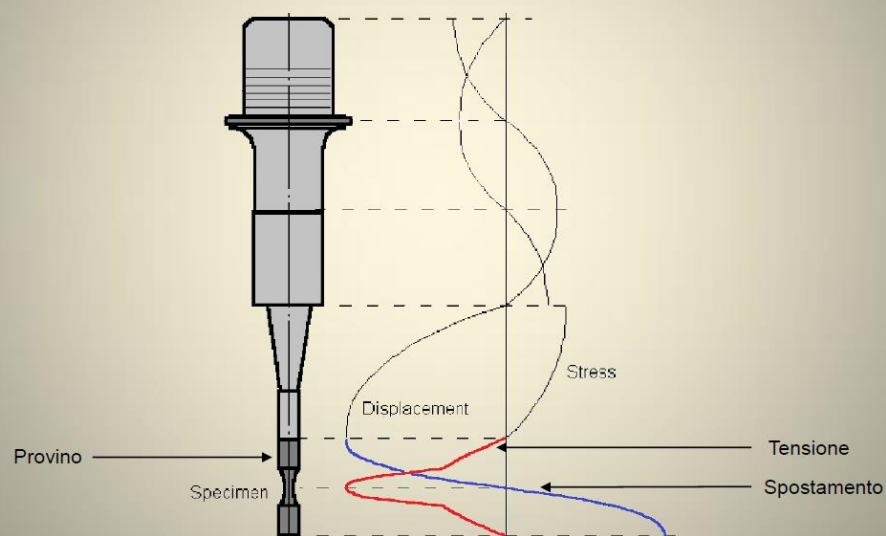
Un booster (clacson acustico) viene utilizzato per modificare l'ampiezza della vibrazione, poichè lo spostamento prodotto dal sonotrodo potrebbe essere troppo piccolo o troppo grande per testare il campione nel corretto intervallo di valori.

Possono essere necessari uno ($R=-1$) o due ($R>-1$) sonotrodi per eseguire i test. Per i test $R>-1$ (trazione-trazione), un secondo sonostrodo viene fissato sul lato opposto del campione.



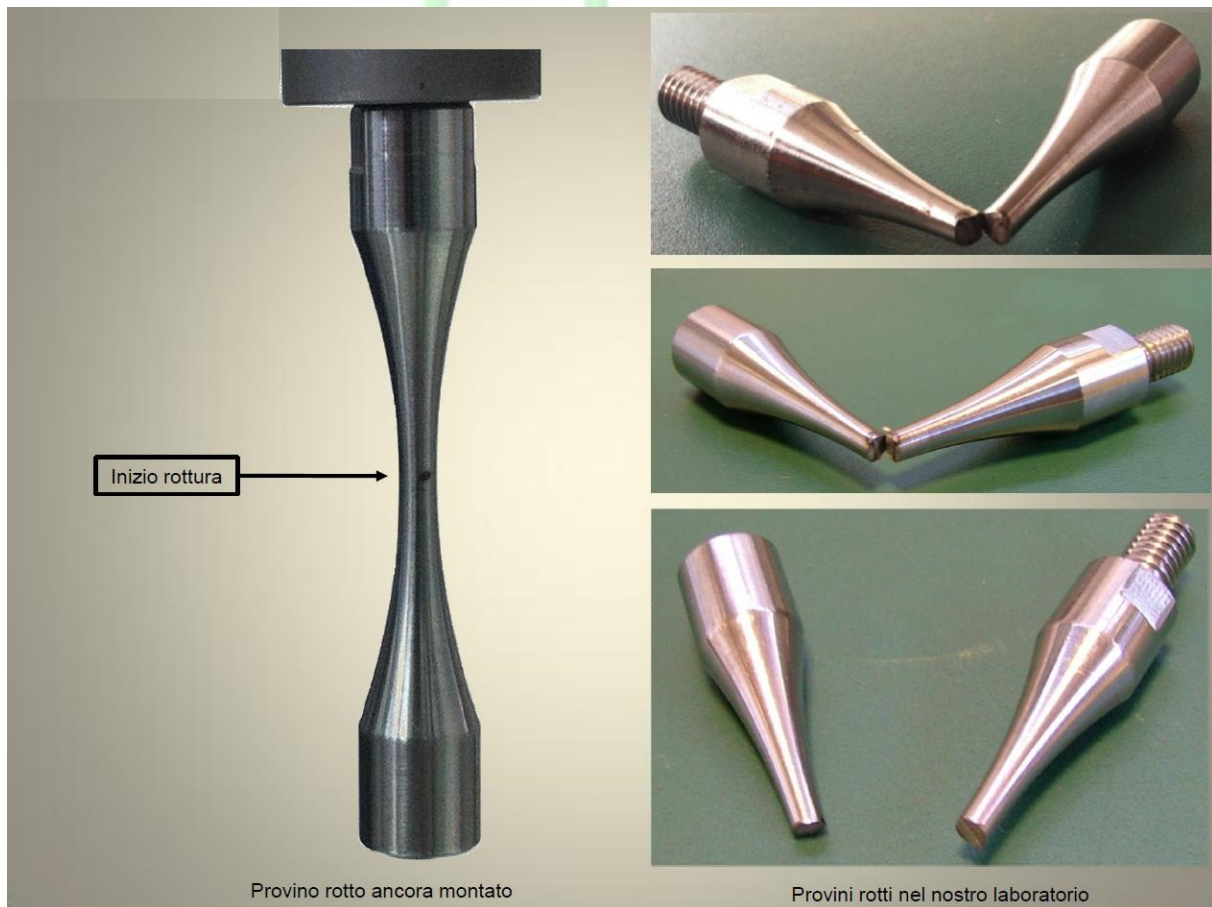
Principio di funzionamento

La macchina per test a fatica ultrasonica è una **macchina a risonanza**



La misura dello spostamento all'estremo libero del campione definisce in modo univoco lo stato di sollecitazione deformazione del provino

E' possibile eseguire prove su qualsiasi tipo di acciaio ed altri materiali metallici, nonchè su alluminio, titanio, nichel e superleghe.



Durata e costi tipici per test a fatica

Generalmente le caratteristiche a fatica dei materiali sono note in campo fino a 10^6 - 10^7 cicli. Ciò è dovuto alla frequenza delle macchine tradizionali utilizzate per i test a fatica. Effettuare test oltre i 10^7 cicli con queste macchine non è praticabile per ragioni di tempo e di costo.

Cicli	Macchina oleodinamica 20 Hz	Macchina a risonanza tradizionale 100 Hz	Macchina a risonanza ultrasonica 20 kHz
10^6	13.9 ore	2.8 ore	50 secondi
10^7	5.8 giorni	1.2 giorni	8,3 minuti
10^8	57.9 giorni	11.6 giorni	1.4 ore
10^9	1.6 anni	115.7 giorni	13.9 ore
10^{10}	15.9 anni	3.2 anni	5.8 giorni
Costo energia	1000	200	1

PC DI CONTROLLO - SOFTWARE

Il computer principale consente il controllo del processo e l'acquisizione dei dati.

Durante il test, il software controlla e modifica tutti i parametri della prova e, se necessario, effettua brevi interruzioni per evitare un aumento di temperatura. E' possibile modificare e gestire i parametri di impostazione del sistema, per qualsiasi tipo di configurazione di booster e test. Il software grafico mostra i dati in tempo reale durante tutto il test, i quali vengono poi salvati su file.

Le funzioni di visualizzazione del sistema

Pannello di controllo principale:

- a. Controllo dell'allungamento del provino
- b. Controllo del periodo di prova
- c. Controllo percentuale del carico sul periodo
- d. Pulsante di avvio controllo
- e. Pulsante di stop controllo
- f. Pulsante di reset allarme
- g. Pulsante per la cancellazione dei dati
- h. Visualizzazione degli Hertz del test
- i. Visualizzazione del tempo trascorso dall'inizio del test
- j. Visualizzazione numero di cicli compiuti
- k. Selettore di file per i dati da salvare

Pannello di controllo del carico:

- l. Pulsante Home
- m. Visualizzazione della posizione del cilindro
- n. Visualizzazione del carico

Pannello di configurazione:

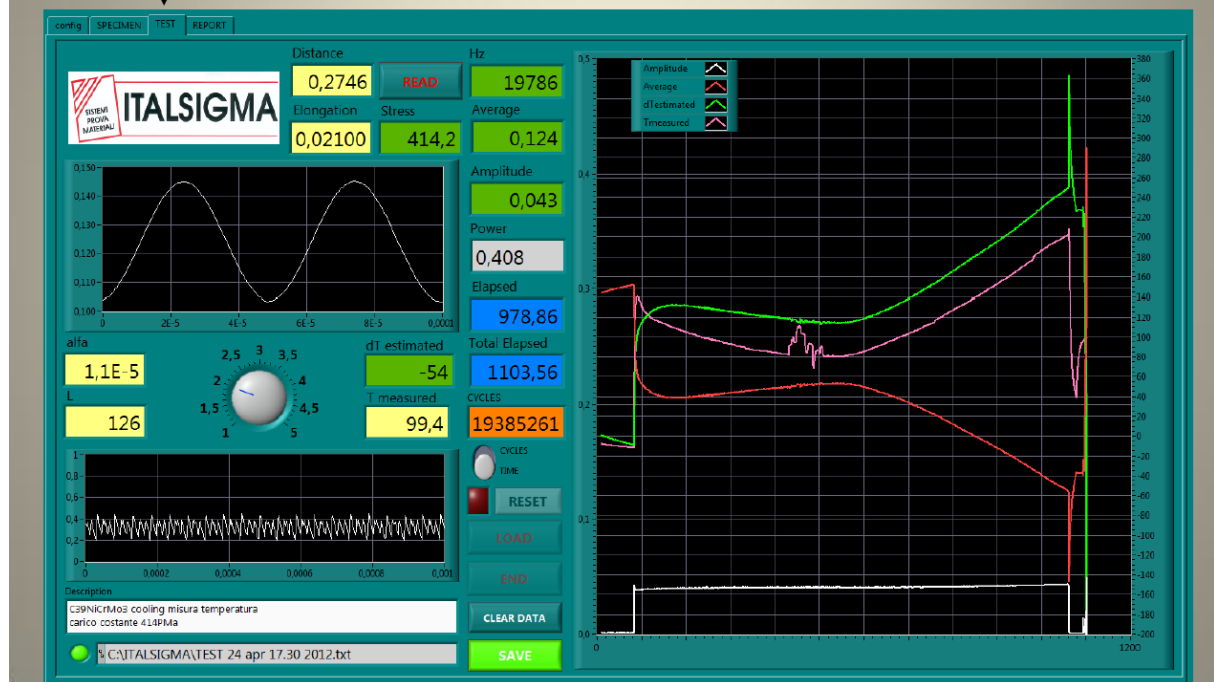
- o. Controllo dell'ampiezza del dislocamento del generatore
- p. Controllo dell'ampiezza del dislocamento del sonotrodo
- q. Controllo del guadagno del Booster
- r. Visualizzazione dello spostamento della catena di carico
- s. Controllo della dimensione del file di dati salvato
- t. Valutazione dell'acquisizione dei dati
- u. Controllo dell'acquisizione dei dati

Pannello grafico:

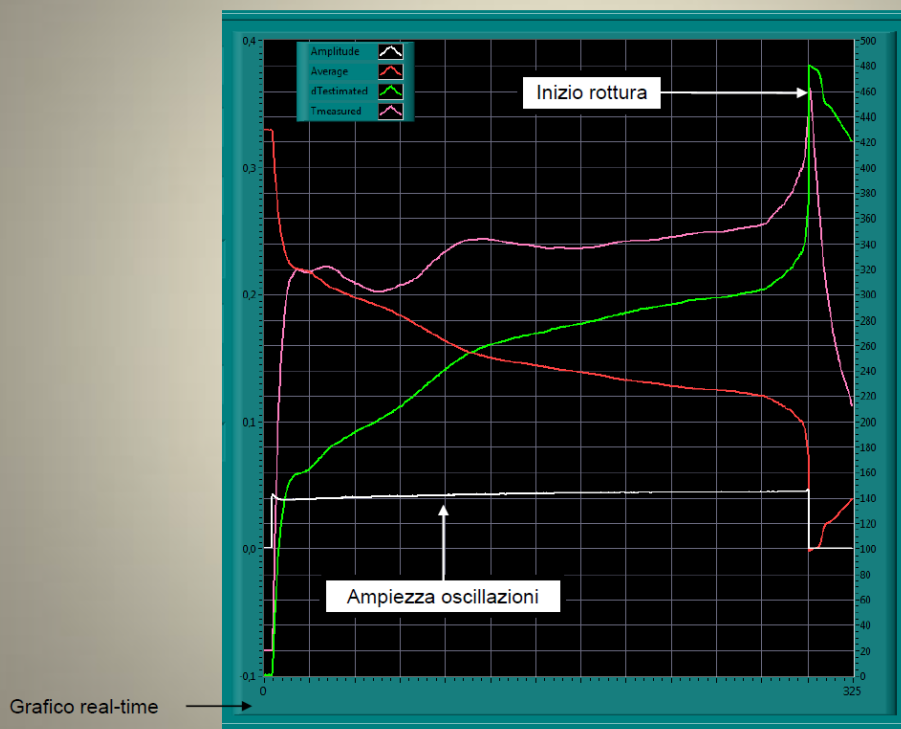
- v. Ampiezza dell'allungamento del provino
- w. Pulsante di salvataggio dell'immagine

Interfaccia di controllo

Pannello di controllo principale



Interfaccia di controllo



Strain set to specimen end from piezo actuator [mm]. Total specimen elongation is twice this value

Sensor distance from actuator head. This value should range from 0.1 to 0.3 [mm]

Check of loading cycle duration [sec]. This cycle repeats until the machine is stopped manually or by an alarm.

Check of ON time period for each cycle. The remaining time will be a "pause" required to dissipate heat; this value ranges from 0 to 1. If the value set is 1, the piezo actuator will work continuously.

Coefficient k_e that expresses tension/strain ratio

Tension corresponding to set strain [N/mm²]



Check of data acquisition mode:

- 1 DAQ ON ALL (default): data is read during loading and pause time
- 2 DAQ @ LOAD: data is read only during the loading time

Check of data saving mode:

- 0 NO SAVE (default): the data read is not saved
- 1 SAVE ON ALL: the data read both during loading and pause time is saved
- 2 SAVE @ LOAD: only the data read during the loading time is saved



Test start button

Test stop button

Reset alarms button.

An alarm is triggered when the specimen begins to crack inside or if one of the parts is not tightened properly.

Data reset button. It resets the time elapsed and the number of cycles.

Program shutdown button

Cycle counter

Cycle frequency display

Hour meter of the time elapsed from test start

SISTEMA DI RAFFREDDAMENTO E CONTROLLO DELLA TEMPERATURA

La macchina è dotata di un sistema di raffreddamento per mezzo di uno sparo di aria compressa che utilizza la tecnologia Vortex. Inoltre la macchina può lavorare in pausa-impulso, per consentire una miglior dissipazione del calore.

Il sistema è in grado di acquisire la temperature del campione utilizzando una termocamera esterna o un sensore di temperatura, e controllo il sistema di raffreddamento in un circuito chiuso.

PRINCIPALI CARATTERISTICHE TECNICHE

Frequenze dei Test: 20 kHz \pm 0.5 kHz @ R= -1

Ampiezza del corno e del campione: 90 μ m

Rapporto di sollecitazione: R=-1; R>-1 @ precarico massimo statico 150 N

Sensore di spostamento: sensore di corrente parassita senza contatto

Max sezione di prova del campione: 30 mm

Durata max del test in continuo: 24 h e fino a 10⁹ cicli

Potenza: 4000 W

Frequenza di arresto del Test: n° cicli preimpostato / rilvemaneto frattura / Delta

Sistema di raffreddamento: incluso (per il campione ed il convertitore piezoelettrico)

Materiale di corno e Booster: titanio

Il corno ed il Booster sono sostituibili con differenti tipologie, al fine di modificare lo spostamento massimo e di adattare il sistema a diversi campioni.

La macchina è predisposta ad acquisire la temperatura dalle termocamere Thermography (non incluse nella fornitura).

La macchina riesce a controllare l'oscillazione dell'ampiezza, pur senza sensore di spostamento.

CONDIZIONI DI VENDITA

Garanzia: 12 mesi

Consegna, installazione, taratura, collaudo e messa in funzione della macchina vengono effettuati sul posto insieme ad un nostro tecnico specializzato.

Manuale d'istruzioni in formato digitale, fornito in lingua inglese ed italiana.

Software personalizzabile da Italsigma, su richiesta del cliente.



ITALSIGMA



Italsigma S.r.l.

Via Masetti Antonio, 50
47122, Forlì (FC) Italy

Email: info@italsigma.it

Phone: +39 0543 796603