

Software per la gestione di un banco di test per prove di fatica

Andrea Cambiaso, Tiziana Cortese - SITEM Srl, Genova

Categoria

- R&D
- Maintenance/Field Test

Prodotti National Instruments utilizzati

LabVIEW 5.0
AT-MIO-16E-10

The Challenge

Implementare un sistema flessibile e facile da utilizzare per la gestione in sicurezza, in modalità semiautomatica o manuale, di un banco di test per prove di fatica su materiale rotabile.

The Solution

Utilizzo di un sistema di acquisizione dati basato su Personal Computer equipaggiato con due schede di acquisizione dati e controllato da un programma sviluppato in ambiente LabVIEW.

Introduzione

L'applicazione qui descritta è stata sviluppata per una nota azienda italiana che opera nel settore dei trasporti su rotaia. E' sicuramente interessante notare come il sistema sia risultato, nel complesso, economico, efficace e di facile utilizzo. Inoltre, dal punto di vista architettonico e funzionale, il software presenta almeno due motivi di interesse:

- ✓ La gestione della prova di fatica, che può durare anche giorni e in assenza di personale tecnico, è totalmente monitorata grazie all'implementazione di allarmi software ed hardware.
- ✓ Il software gestisce sia una generazione continua di segnale arbitrario su quattro canali (che rappresentano il segnale di eccitazione verso gli attuatori meccanici che si interfacciano sul sistema in prova), sia una acquisizione continua da otto canali (segnali provenienti dai trasduttori, celle di carico, posti sulla struttura sotto prova per rilevarne la risposta all'eccitazione indotta).

Hardware

Il sistema di misura è composto da un Personal Computer con sistema operativo Windows 95 equipaggiato con due schede di acquisizione dati AT-MIO-16E-10 che si interfacciano, con cavi schermati, verso i segnali provenienti dal campo grazie a due terminaliere a BNC tipo BNC-2110. Ovviamente, a integrazione del sistema di misura, è presente un sistema di condizionamento dei segnali verso gli attuatori, oltre ad un sistema elettromeccanico di controllo degli attuatori stessi.

Software

Il software, sviluppato in ambiente LabVIEW versione 5.0, presenta un Pannello di Comando principale dal quale è possibile accedere ad un pannello di Parametri, ad uno di Misura e di Posizione di zero. All'avvio l'Operatore può accedere solo al Pannello di Posizione di zero.

Il Pannello di Posizione di zero è il Pannello grazie al quale l'Operatore imposta il valore iniziale in tensione sui quattro convertitori digitale-analogico a disposizione (due per scheda) in modo tale da portare ogni attuatore in una posizione di zero o di riposo. Tale posizione può essere differente per ogni attuatore.

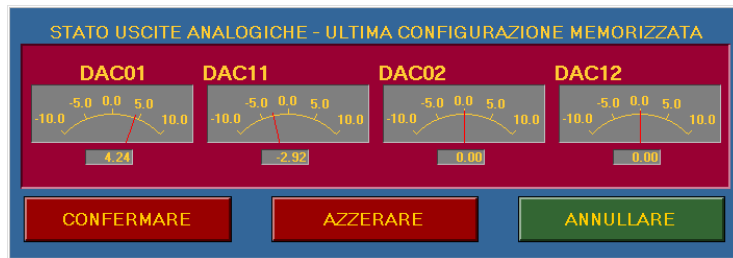


Figura 1: Pannello per la verifica dei valori di zero.

Una volta definito lo stato iniziale dei trasduttori, l'Operatore può accedere, dal Pannello di Comando principale, al Pannello Parametri. Qui l'Operatore definisce, grazie ad un editor di curve appositamente studiato ed implementato sulla base delle specifiche di prova del Cliente, l'eccitazione su ogni canale in generazione. Supponendo di descrivere il segnale in cinque segmenti, è possibile definire la durata di ogni segmento, la durata complessiva, la forma (che può essere sinusoidale oppure arbitraria, costruita a segmenti, simmetrica od asimmetrica), l'ampiezza (comprensiva di un eventuale livello di offset nel range +/- 10 Volt) e la fase. Un grafico aiuta l'Operatore in questa fase di definizione dei segnali. Inoltre l'Operatore dovrà mettere a punto i parametri per l'acquisizione, quali frequenza e guadagno. Su ogni canale è possibile definire quattro valori di soglia di allarme, Superiore Max, Superiore Min, Inferiore Max e Inferiore Min. Per una messa a punto più efficace, è possibile acquisire il segnale di risposta dalle celle di carico. Tutti i valori dei parametri impostati nel Pannello Parametri sono salvati in un opportuno file setup.

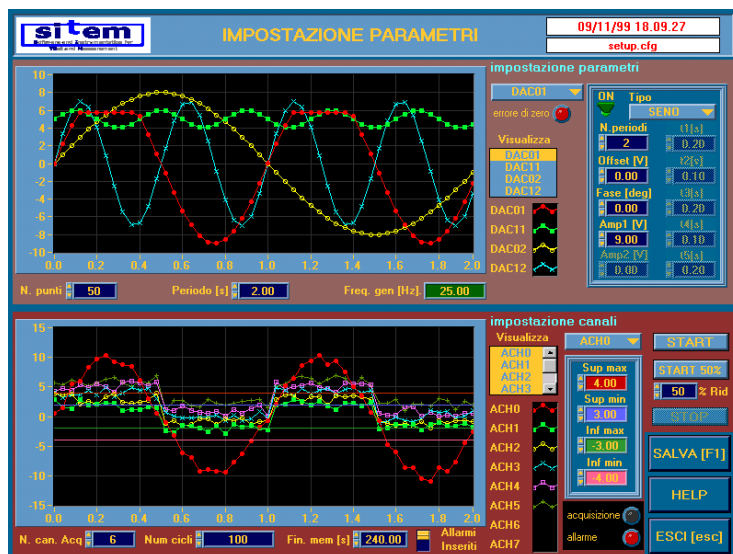


Figura 2: Pannello Parametri. In alto le forme d'onda costruite e in basso l'acquisizione dalle celle di carico.

Il Pannello di Misura permette di caricare un numero illimitato di file tipo setup.cfg, preconfigurati nel Pannello Parametri, in modo tale da gestire con la massima flessibilità la prova per un lungo periodo di tempo. I dati acquisiti dalle celle di carico, posizionate in più punti della struttura sotto test, sono rappresentati a video su waveform chart.

Inoltre l'Operatore è continuamente informato sullo stato della prova sia per ciò che concerne l'eventuale manifestarsi di un allarme - su opportuno file viene salvato il log di ogni allarme, con descrizione, data ed ora - sia per ciò che concerne la percentuale dei cicli di test compiuti rispetto al totale impostato su ogni file di setup caricato ad inizio prova. Dal medesimo Pannello l'Operatore ha anche la possibilità di rivedere le curve precedentemente acquisite e salvate su file.

E' da notare che è a cura del software gestire, in modo trasparente per l'Operatore, una rampa in tensione opportuna per ogni canale in generazione per raccordare i valori di zero impostati nell'apposito Pannello verso il primo punto della forma d'onda che si è costruita nel Pannello Parametri. Analogamente, a fine prova, viene gestita una rampa in tensione per riportare gli attuatori in sicurezza, cioè nella posizione di zero.



Figura 3: Pannello Misura.

Infine, in modo automatico viene tenuto traccia, su opportuno file di log, di ogni evento - avvio programma, termine programma etc. - al fine di poter rintracciare eventuali anomalie verificatesi durante la prova.

Risultati

Il software, grazie a interfacce HMI semplici ma esaustive ed una gestione accorta delle procedure di generazione ed acquisizione dei segnali, ha permesso la gestione di un complesso banco di test per prove di fatica su materiale rotabile. Sono inoltre in atto espansioni dell'applicazione per portare da quattro a sei il numero dei canali per la generazione del segnale di eccitazione.