

Sistema di acquisizione dati per prove dinamiche e forza-cedimento per isolatori di vibrazioni e urti

A. Lugli (SITEM Srl), A. Costa (Vibrostop Srl)

Prodotti National Instruments utilizzati

n°1 NI DAQCard-6024

n°1 NI CA-1000 con vari moduli di condizionamento

LabVIEW

La sfida

Con la presente applicazione si intende realizzare un sistema integrato hardware e software di collaudo per prove di caratterizzazione statica e dinamica per isolatori di vibrazione, in grado di consentire una facile gestione delle prove ed una raccolta completa dei dati.

La soluzione

La soluzione adottata ha previsto l'impiego di un sistema di acquisizione dati portatile, equipaggiato con scheda di acquisizione dati ed un front-end per il condizionamento dei segnali provenienti dai vari sensori del banco (accelerometri, cella di carico, sensore di posizione, tacometro ottico).

Articolo

Il sistema di acquisizione e analisi è stato progettato e realizzato da SITEM srl (www.sitemnet.it) per Vibrostop (www.vibrostop.it), una società fondata nel 1936, affermatasi come una delle Società più dinamiche specializzate nella costruzione di isolatori di vibrazioni, urti e rumori.

La gamma di prodotti sottoposti ai test comprende supporti in elastomero, a molla e a cavo metallico che coprono in modo ottimale le esigenze sia dell'ingegneria civile che militare. In questo scenario è essenziale avere a disposizione strumenti affidabili di messa a punto e verifica delle prestazioni meccaniche degli isolatori.

I setup di prova utilizzabili con l'ausilio di questo sistema di acquisizione sono quattro:

- macchina dinamometrica per prove di compressione e trazione;
- macchina per prove di caduta in sabbia;
- prova di vibrazione su tavola vibrante verticale a frequenza variabile (tra 5 e 80 Hz) con spostamento imposto (da 0.25 a 3.8 mm picco-picco);
- generica prova di acquisizione e analisi di segnali accelerometrici.

L'ultima tipologia di acquisizione può essere svolta anche in campo in fase di monitoraggio delle vibrazioni presenti in un determinato ambiente o mezzo di trasporto.

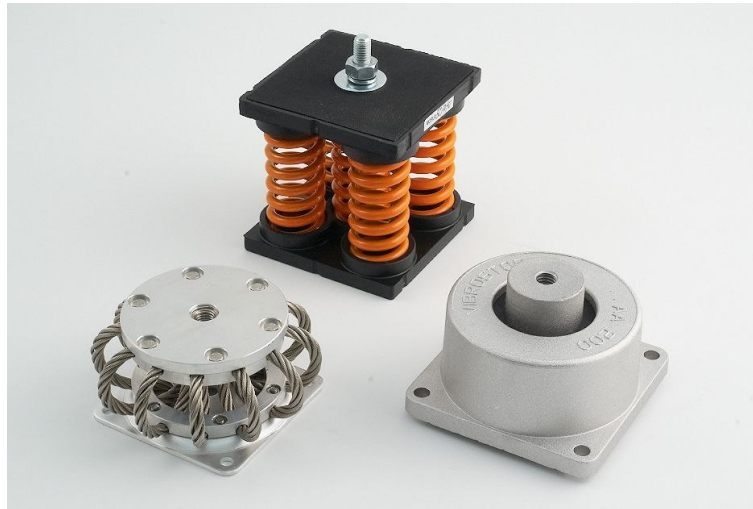


Figura 1: Supporti antivibranti e antiurto Vibrostop

Il programma è in grado di acquisire, visualizzare e salvare su file due grandezze nel caso delle prove “forza-cedimento” e sino a otto grandezze analogiche nel caso delle prove dinamiche. Le grandezze sono acquisite dalla scheda di acquisizione National Instruments DAQCard-6024.

La struttura del programma è articolata su più finestre, dette Pannelli, ognuna delle quali con precise funzionalità. Segue una breve descrizione dei principali Pannelli.

Il Pannello Principale mostra le principali funzionalità che sono accessibili all'Operatore grazie all'uso di pulsanti richiamabili anche grazie ai tasti funzione. Sul Pannello sono presenti i tasti per accedere alla configurazione, alla misura e per l'uscita dell'applicazione.

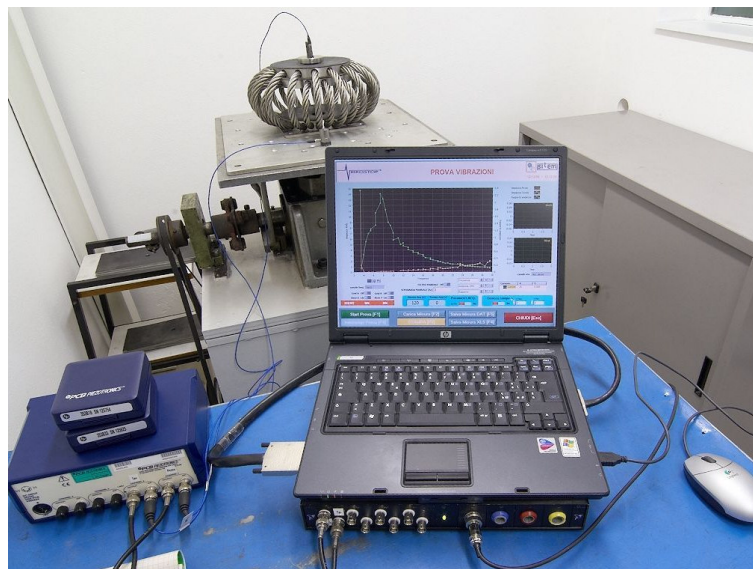


Figura 2: Setup del sistema di acquisizione dati per la prova su tavola vibrante

Pannello Configurazione

In tale pannello l'Operatore sceglie che tipo di prova eseguire: prova forza-cedimento, prove dinamiche o prove in vibrazione. Può inoltre definire quale dei canali di acquisizione abilitare (tramite controllo tipo check

box), il range di acquisizione, la frequenza di campionamento, la durata dell'acquisizione ed il guadagno (differente per ogni canale) in modo da legare tensioni acquisite e grandezze fisiche misurate. Inoltre è possibile imputare una stringa di commento per ognuno dei canali ed il nome dell'Operatore, nome della prova e numero della commessa di Vibrostop.

Tutti questi parametri sono salvati su un file, con estensione "ini". Tale file viene proposto, tramite una finestra di dialogo, al successivo avvio del programma. In tale modo l'Operatore, una volta selezionato il file non deve più ridefinire i valori relativi ai parametri di acquisizione, ma sarà il programma stesso a settare in modo automatico quei valori. Tuttavia l'Operatore può variare, a seconda della misura che andrà ad eseguire, uno o più valori di quei parametri e salvarli in altro file, sempre con estensione "ini". Così facendo l'Operatore avrà la possibilità di scegliere il corretto file per quella specifica misura che andrà ad eseguire.

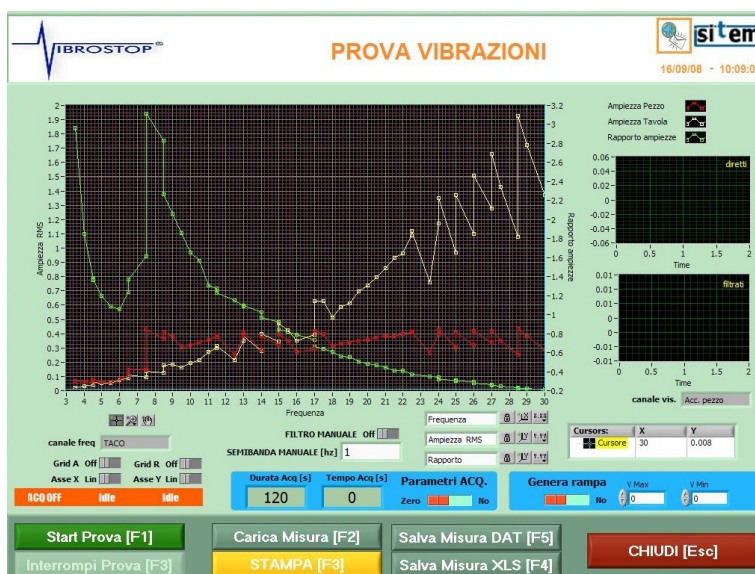


Figura 3: Una schermata del programma per le misure sulla tavola vibrante

Pannello Misura

Il Pannello varia a seconda della tipologia di misura selezionata.

Nel caso di misura forza-cedimento il grafico principale riporta la curva di carico e scarico misurata, mentre il grafico secondario riporta l'andamento di una o più grandezze (selezionabili) nel tempo. Inoltre nel caso di grafico "forza-spostamento" il programma calcola in automatico l'area racchiusa dalla curva costruita nel tempo tra carico e scarico del pistone.

Nel caso di prova dinamica, usata per l'analisi di fenomeni vibratorii o impulsivi, il grafico superiore riporta le tracce temporali dei segnali. Il grafico inferiore mostra l'analisi in frequenza (FFT) di un canale scelto tra quelli graficati in funzione del tempo.

Nel caso di prova di vibrazione il sistema riceve tre segnali: l'accelerometro posto sulla tavola vibrante, l'accelerometro posto sopra l'antivibrante (opp sulla massa sospesa) e il tacometro. Mediante la lettura tacometrica viene generato un filtro centrato sulla frequenza di eccitazione della tavola e vengono quindi plottate le seguenti tracce al variare della frequenza di eccitazione: accelerazione della tavola, accelerazione della massa sospesa e trasmissibilità. Sono presenti inoltre due grafici di controllo dei segnali: uno visualizza

il segnale diretto mentre l'altro lo stesso segnale dopo il filtro.

Per tutte le modalità l'Operatore avvia manualmente l'acquisizione; lo "Stop" all'acquisizione può essere nuovamente manuale oppure impostato ad un certo tempo parametrizzabile.

Inoltre sono modificabili le proprietà dei grafici in termini di scale, intervalli visualizzati e posizione di un cursore.

Dal Pannello di misura è inoltre consentito il salvataggio dei dati acquisiti e mostrati sul grafico, oltre al canale elaborato nel dominio della frequenza (FFT). Il formato è di tipo testo (ASCII) in colonne separate da tabulazione. L'estensione del file è ".xls" e perciò è direttamente editabile con MS Excel. Infine è possibile stampare direttamente un report di prova in formato pdf.

Il pannello di misura consentirà inoltre di caricare da file e visualizzare dati precedentemente salvati dallo stesso programma.