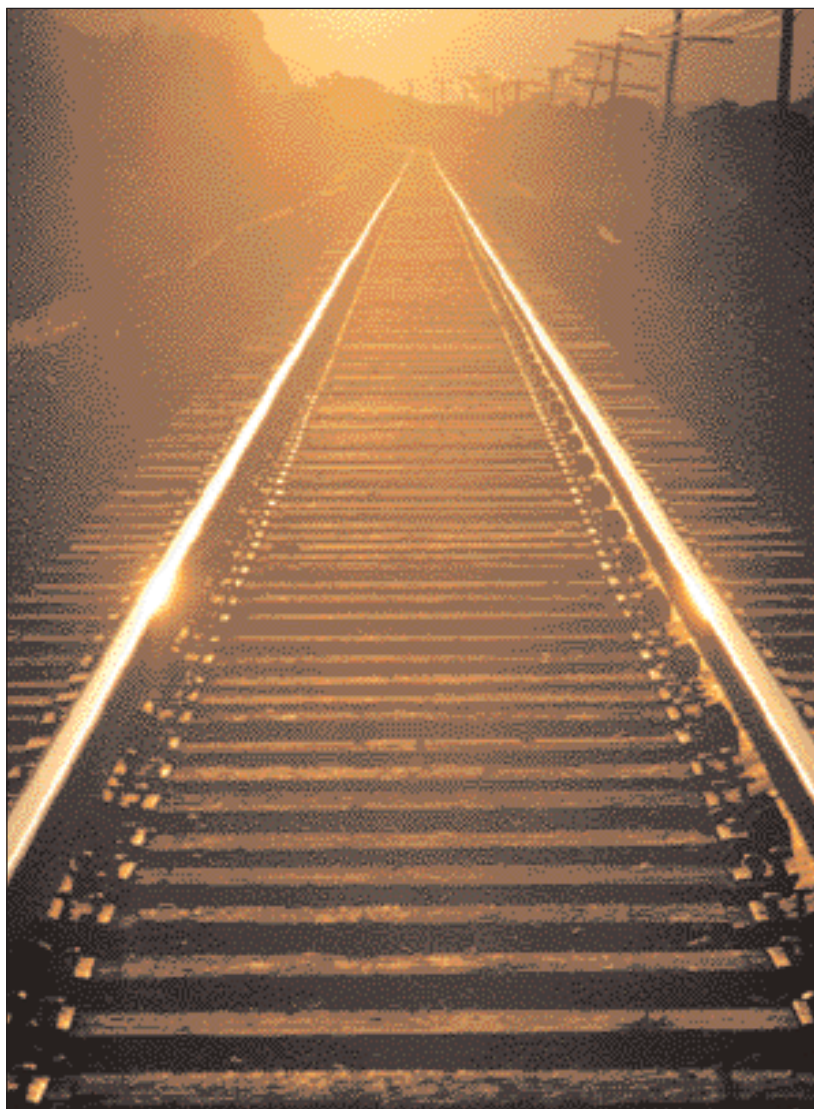


Il comfort PER CHI VIAGGIA

di Piero Della Chiara

Per soddisfare operazioni di test sempre più accurate occorre disporre di sistemi di monitoraggio particolarmente precisi. In questo articolo descriviamo un sistema d'acquisizione dati per prove in temperatura di carrozze ferroviarie.



Nell'ambito del test un numero sempre maggiore di aziende sta cercando di gestire direttamente presso le proprie sedi tutte le operazioni di controllo delle proprie apparecchiature, ivi compresa la calibrazione degli apparati di test. Nasce così l'esigenza di disporre di sistemi di monitoraggio particolarmente precisi che possano soddisfare operazioni di test sempre più accurate. In collaborazione con un costruttore di vetture ferroviarie, Project Engineering ha realizzato un sistema di acquisizione dati per il test del "comfort" nelle carrozze ferroviarie.

La camera climatica in cifre

La camera climatica in cui sono eseguiti i test ha una lunghezza di 30 metri, un'altezza di 5 e una larghezza di 6 metri con possibilità di creare escursioni di temperatura da -40°C a $+50^{\circ}\text{C}$ e nel range da 20°C a 50°C possibili variazioni d'umidità dal 20% al 90%. Il sistema ha permesso finalmente di poter eseguire e certificare all'interno dello stabilimento tutte le fasi di

Il sistema di acquisizione dati ha permesso di poter eseguire e certificare all'interno dello stabilimento tutte le fasi di realizzazione di un treno, di una metropolitana o di un autobus, dal progetto alla realizzazione, sino al suo collaudo finale.



Il sistema di acquisizione dati è progettato per adattarsi con flessibilità alle diverse esigenze di test, per esempio consentendo di selezionare quali canali visualizzare e permettendo di inserire dei calcoli da pannello di configurazione.

realizzazione di un treno, di una metropolitana o di un autobus, dal progetto alla realizzazione sino al suo collaudo finale. Questa camera ha conseguito una certificazione SINAL per le particolari tecnologie di cui dispone. Per eseguire questi tipi di test occorrono tempi

molto lunghi: ciascuna prova dura mediamente da due ai tre mesi con acquisizioni di notevoli quantitativi di dati e non esistono al momento tempi di fermo macchina, il che consente l'incessante, continuo susseguirsi delle commesse di collaudo: l'Italia, l'America e an-

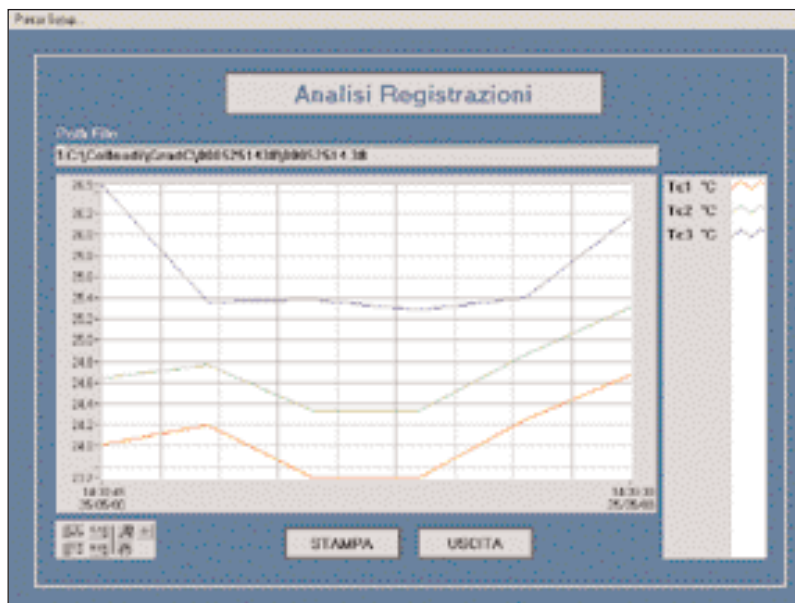
che tutto il nord Europa costituiscono il palcoscenico di svolgimento di questa incessante attività, senza dubbio all'avanguardia con i tempi.

Il sistema di acquisizione dati

Per l'acquisizione dei dati provenienti dalla sala prove è stato predisposto, da parte di Project Engineering Firenze, un sistema hardware di condizionamento del segnale SCXI con relativa scheda di acquisizione dati di National Instruments e l'applicativo è stato sviluppato con il software LabVIEW. Questo software offre la possibilità di poter velocizzare le operazioni di test tramite un'analisi accurata delle misure campionate, permette un completo controllo di tutte le operazioni che si rendano necessarie con la possibilità di presentare i risultati delle operazioni attraverso dettagliati report riempi-

	Valore Attuale	Massimo	Minimo	Stato	Unità di misura
Fc1 - Frequenza 1	24.06	24.06	24.23	24.43	%
Fc2 - Frequenza 2	25.34	25.34	24.73	24.95	%
Fc3 - Frequenza 3	24.83	24.83	24.79	24.47	%
CVSD - Min	25.81	25.81	24.43	24.62	%
CVSD - Max	26.17	26.17	49.88	49.42	%

Tramite la visualizzazione classica a tabella l'operatore può verificare la stabilità del sistema, grazie alla contemporanea visualizzazione di massimo, minimo e valore medio di ciascun canale.



Le registrazioni sono effettuate in formato standard e possono essere quindi analizzate dall'interno del programma (come nella figura) o tramite strumenti standard, per esempio Excel.

logativi. Tutti i dati delle prove in temperatura eseguite all'interno della camera sono convogliate alla sala di controllo ove personale specializzato dell'azienda verifica tramite tabelle comparative che il mezzo sotto test risponda alle specifiche della commessa.

La struttura software predisposta da Project Engineering è suddivisa in due parti: la prima permette la modifica e la calibrazione della strumentazione nonché la selezione delle componenti della prova, la seconda è dedicata alla configurazione e alla registrazione delle prove tramite report riepilogativi sui quali sono possibili operazioni di tipo statistico.

Il sistema è formato da una scheda d'acquisizione PCI-MIO-16E-1 collegata, tramite un cavo SCXI-1349, a un cestello SCXI-1001 e da un Wattmetro Esam E1001 collegato a un personal computer tramite cavo seriale RS-

232. Il sistema di condizionamento SCXI (Signal Conditioning eXtensions for Instrumentation) è un sistema di acquisizione multicanale con elevate prestazioni che permette di migliorare la qualità e perfezionare l'affi-

La fase di test vera e propria consiste nell'attivare la registrazione dei dati e nel valutare l'andamento della prova, sia in tempo reale tramite analisi grafiche e tabellari, sia a termine della prova visualizzando l'andamento dei canali registrati.

dabilità del sistema di misura eseguendo sul segnale operazioni quali: amplificazione del segnale, isolamento, multiplexing e filtraggio. All'interno del cestello SCXI-1001 sono attualmente collocati un cestello SCXI-1100 e quattro moduli SCXI-1002, con le relative morsettiere TBX-1303.

Un passaggio fondamentale

La configurazione sopra riportata permette di acquisire un massimo di 160 canali di cui i primi 32 sono riservati a segnali in tensione (di cui 1 per il giunto freddo) e i successivi 128 sono utilizzati per le termocoppie. La struttura del software è abbastanza articolata e prevede più livelli di utilizzo: configurazione e calibrazione del sistema, setup della prova, esecuzione della prova e reportistica.

Il software permette di configurare tutti i canali disponibili, in termini di nome e descrizione del canale e di sua calibrazione (intesa come trasformazione da un valore in volt a un valore in unità ingegneristiche, quali °C, bar, ecc).

Il sistema prevede fino a 10 punti di calibrazione per ciascun canale e genera automaticamente un report della calibrazione effettuata, in modo da creare la catena della rintracciabilità della misura. Nella fase di setup della prova, l'operatore sceglie quali canali utilizzare e può definire fino a 50 "canali virtuali": canali calcolati in tempo reale in funzione dei dati acquisiti. Un esempio ti-

pico di canali virtuali sono la media, il massimo e il minimo delle temperature ad altezza uomo, che sono alcuni dei principali parametri per valutare il confort della carrozza. Nel creare un setup, che può essere salvato per automatizzare prove ripetitive, l'operatore seleziona anche i canali di cui vuole in automatico il report a termine della prova.

La fase di test vera e propria consiste nell'attivare la registrazione dei dati e nel valutare l'andamento della prova, sia in tempo reale tramite analisi grafiche e tabellari, sia a termine della prova visualizzando l'andamento dei canali registrati. A fine prova

qualsiasi momento, grazie a una serie di strumenti di visualizzazione di tipo grafico. Inoltre, il formato dei dati registrati è compatibile con le più comuni applicazioni (per esempio Excel).

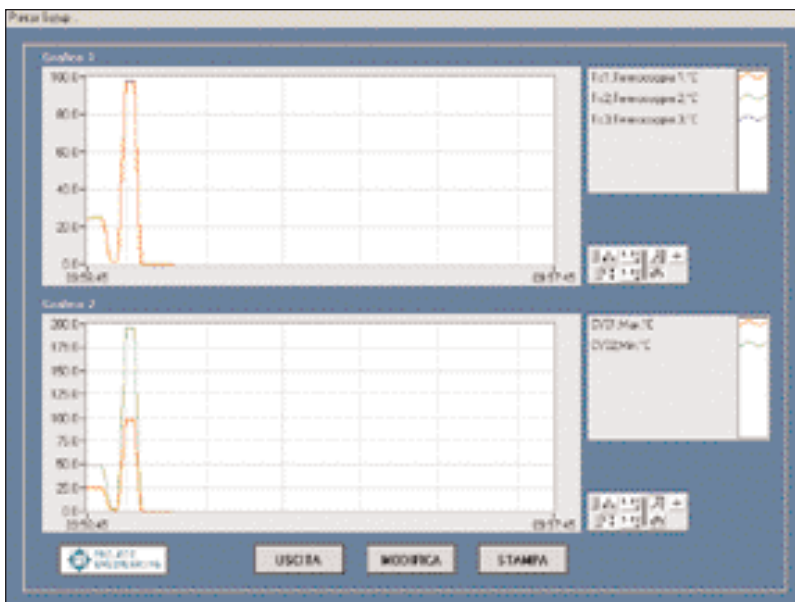
Obiettivo raggiunto

L'ing. Nannini (amministratore delegato di Project) è molto soddisfatto delle soluzioni adottate e con queste parole ha sancito l'ufficialità e l'importanza del traguardo raggiunto: «Siamo riusciti a fornire un prodotto d'estrema utilità e affidabilità, ma lo stiamo ulteriormente implementando sulla base delle esigenze del nostro

Tutte le prove possono comunque essere analizzate in qualsiasi momento, grazie a una serie di strumenti di visualizzazione di tipo grafico.

tutto indolare le caratteristiche peculiari della macchina di misura specifica per quel particolare test.

Da questi dettagli è facile intuire che uno strumento basato su hardware e software separati permette di raggiungere gradi di caratterizzazione dello strumento finale difficilmente realizzabile tramite una soluzione stand-alone. In quest'ottica, le soluzioni proposte con l'adozione di LabVIEW permettono operazioni di upgrading molto semplici, e considerata l'Intranet aziendale, i dati sono immediatamente disponibili da tutti gli apparati aziendali. Questa è stata la prima esperienza dell'azienda costruttrice nell'uso della strumentazione virtuale: considerando i vantaggi tratti da questa esperienza in special modo nella garanzia dell'affidabilità del test effettuato c'è da pensare che tali tecnologie siano in futuro introdotte anche per altri settori produttivi, ma di questo probabilmente parleremo in un prossimo futuro.



I grafici in tempo reale (di una o più finestre, ciascuna con più grafici) consentono all'operatore di valutare "a colpo d'occhio" il comportamento del sistema, permettendo di tenere sotto controllo la prova con estrema semplicità.

il software stampa automaticamente il report per i canali selezionati sotto forma di grafico e/o di tabella con tutti i valori acquisiti.

Tutte le prove possono comunque essere analizzate in

cliente». Spesso le prove devono essere implementate con eventuale aggiunta di ulteriori moduli software o hardware che permettano al cliente finale di ottenere in maniera flessibile e soprat-