

# Forum Tecnologico sulla Strumentazione Virtuale

NIDays 2003-2004

In collaborazione con  
 **vnu** business publications  
Italia

 **NATIONAL  
INSTRUMENTS**



# Sistema ATE per il collaudo di reattanze di piccola e media potenza con LabVIEW e FieldPoint

Luigi Magni - Pragma Engineering S.r.l.

## LA SFIDA

Realizzare un sistema ATE in grado di collaudare reattanze monofase e trifase di piccola e media potenza che riduca i tempi di collaudo al fine di soddisfare elevati volumi di produzione.

## LA SOLUZIONE

Lo studio di fattibilità ha portato alla progettazione e realizzazione di un sistema hardware e software fortemente integrato ed ottimizzato che ha consentito di abbattere i tempi e quindi i costi dell'intero ciclo di collaudo. Le componenti hardware del banco, il sistema di I/O distribuito e la strumentazione sono interamente gestiti dal software di supervisione e controllo.

## ABSTRACT

Il collaudo finale del prodotto è una fase chiave dell'intero processo di produzione. In una realtà sempre più



Vista frontale del banco di collaudo

competitiva sia in termini qualitativi che economici è necessario che la fase di collaudo sia gestita opportunamente tramite l'automazione e tramite l'impiego di sistemi altamente integrati con il ciclo produttivo. In questo articolo si presenta, a titolo di esempio, la realizzazione di un banco di collaudo che sintetizza queste caratteristiche essendo sia ottimizzato sul prodotto che integrato con il ciclo produttivo e portando a benefici in termini di qualità ed economicità superiori alle aspettative.

## ARTICOLO

Il collaudo finale del prodotto è una fase chiave dell'intero processo di produzione. Per essere realmente efficace deve da un lato garantire il livello qualitativo del prodotto e dall'altro incidere meno possibile nella composizione del costo finale. Ciò è maggiormente rilevante in quelle realtà (sempre più frequenti) dove il collaudo è effettuato su tutti i pezzi prodotti e non a campione. Per la realizzazione del banco di collaudo in esame è stato quindi necessario, prima di affrontarne la realizzazione,

procedere ad un accurato studio di fattibilità che ha consentito di analizzare dettagliatamente tutti gli aspetti inerenti il collaudo del prodotto (specifiche inerenti le famiglie del prodotto, esigenze di produzione, modalità di collaudo, normative applicabili, tempistiche, flusso informativo, etc.).

## REQUISITI DEL SISTEMA

Il principale requisito tecnico del sistema era di consentire l'esecuzione in maniera automatica delle prove di collaudo delle reattanze monofase e trifase (in particolare ci si riferisce alle misure del valore di induttanza, delle perdite e della resistenza di avvolgimento) operando su un range di tensione 0÷900Volts, con valori di corrente fino a 600Ampere ed impiegando sorgenti di alimentazione a frequenze diverse (50Hz e 300Hz). Inoltre il requisito operativo del sistema era di consentire un volume di circa 800 pezzi al giorno (ripartiti su circa 17 tipologie diverse) e di integrarsi con il sistema informativo gestionale basato su server SQL Oracle(tm) 7.

## ARCHITETTURA HARDWARE

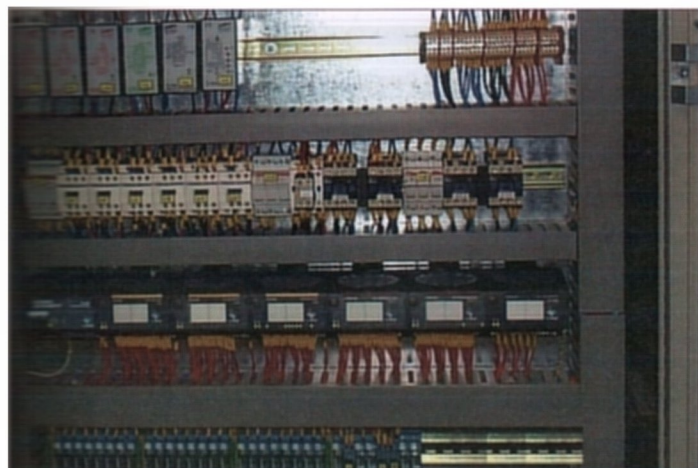
A seguito della fase progettuale si è giunti alla realizzazione di un banco composto principalmente da una console di comando, sulla quale deve operare l'addetto, e da un quadro di potenza in grado di consentire la connessione delle induttanze e di erogare potenza su di esse. La console è costituita da un personal computer industriale (IPC) sul quale, oltre le interfacce standard (rete, seriali, etc.), sono installate le seguenti schede National: PCI-GPIB per l'interfacciamento della strumentazione e PCI-4851 per interfacciare l'unità di I/O distribuito (presente nel quadro di potenza) tramite porte RS422 optoisolate. L'unità è equipaggiata inoltre con uno schermo TFT da 15" dotato di touchscreen, tastiera a membrana e lettore laser di barcode senza fili tutti con grado di protezione IP65.

Il quadro di potenza è costituito principalmente da una serie di attuatori elettromeccanici, da numerosi sensori/trasduttori analogici, da un trasformatore trifase con 4 differenti secondari e da un variac per la regolazione continua dei livelli di tensione e/o corrente. Tutti i dispositivi presenti sono controllati da un sistema Fieldpoint della National Instruments costituito da un modulo di comando FP 1001 e da numerosi moduli di I/O digitale e da alcuni moduli di input analogico. L'unità FP1001 è comandata tramite connessione seriale RS422 optoisolata dal software di supervisione e controllo che gira sul PC presente nella console di comando. Il quadro di potenza è completato dalla strumentazione di misura (Wattmetro) che è interfacciata tramite opportuni trasduttori alle UUT e gestita via cavo GPIB dalla console di comando.

## SOFTWARE DI GESTIONE

Sulla console è installato come S.O. Windows(tm) NT 4.0 workstation e su di esso gira il programma di controllo e supervisione dell'intero banco. Il software è interamente sviluppato in LabVIEW e consente di integrare





Vista del Fieldpoint all'interno del quadro di potenza

tutte le funzionalità del banco di collaudo (I/O distribuito, strumentazione e connessione ai database Oracle(tm)) fornendogli quelle caratteristiche di efficienza, affidabilità e di elevata integrazione che lo rendono unico nel suo genere.

Difatti tramite l'utilizzo di hardware National e tramite lo sviluppo in LabVIEW è stato possibile realizzare un sistema ricco di funzionalità, aperto ad ulteriori integrazioni (collaudo di trasformatori) e con prestazioni superiori alle aspettative. Di seguito si riassumono alcune funzionalità chiave del sistema:

- Controllo automatico di ogni elemento del banco, l'operatore interagisce unicamente con la consolle di comando tramite l'interfaccia (MMI).
- Impostazione automatica dei parametri di collaudo con il controllo della corrente nominale di prova.
- Gestione ed interfacciamento automatico della strumentazione (Wattmetro).
- Integrazione con i Database aziendali (tramite Oracle SQL server) per la memorizzazione e la lettura dei dati relativi ai collaudi ed alla produzione (è sufficiente inserire unicamente il piano di lavorazione).
- Due modalità operative: automatica o semi-automatica (con o senza l'accesso al sistema informativo aziendale in caso di non disponibilità della rete).
- Procedure di precollaudato e di collaudo finale implementate per entrambe le modalità.
- Completa tracciabilità delle operazioni tramite la memorizzazione di tutte le informazioni sui collaudi effettuati.
- Stampa di report multilingue e dichiarazioni di conformità secondo lo standard aziendale.
- Implementazione di procedure di auto diagnosi per verificare la funzionalità degli elementi del banco (attuatori, sensori, strumenti e connessioni ai database).
- Log di tutte le operazioni del sistema (specialmente per le condizioni di allarme e/o malfunzionamento) per facilitare le operazioni di manutenzione.

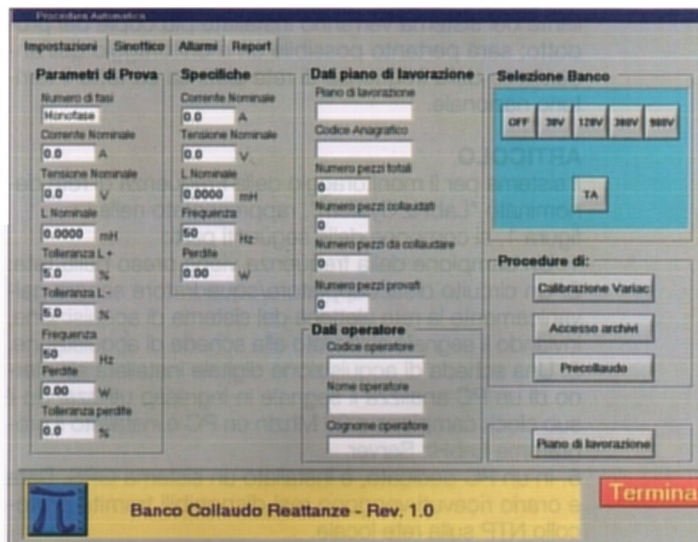
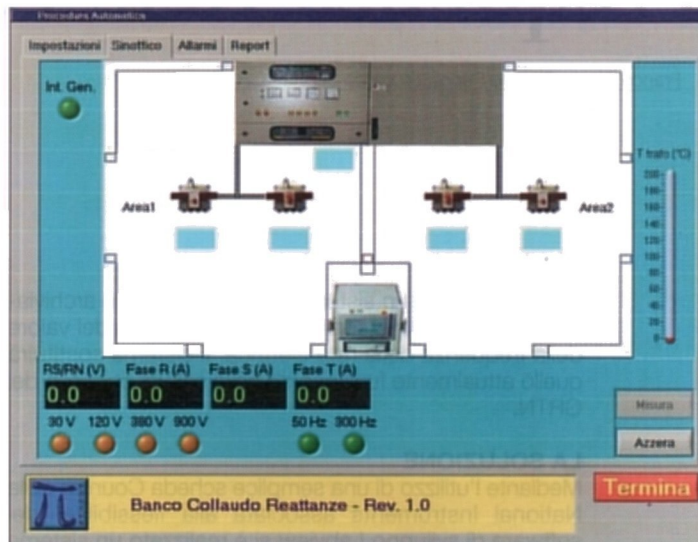


Immagine esemplificativa dell'interfaccia

## Conclusioni

Al termine della realizzazione del sistema sono state eseguite delle prove comparative con banchi preesistenti ed una verifica generale in termini di volume di pezzi collaudati. L'architettura adottata sia in termini hardware che software ha consentito di ottenere dei tempi di collaudo nettamente inferiori ad 1/5 del tempo impiegato manualmente con un volume complessivo di pezzi giornalieri che hanno superato, in talune circostanze, anche le 2000 unità. Questo indubbio vantaggio è inoltre completato da due ulteriori aspetti di non trascurabile rilevanza: la tracciabilità dei collaudi eseguiti e di tutte le operazioni del banco effettuate dall'operatore; la possibilità di impiegare addetti tecnicamente non qualificati data la completa automatizzazione delle procedure di misura (all'operatore è richiesto unicamente di eseguire la connessione fisica del pezzo alle uscite di cui è provvisto il banco).

**Prodotti utilizzati**  
NI FieldPoint, NI GPIB, NI LabVIEW