Nuovo sistema di controllo per Prove Motoriduttori

Category: Case Study,Insight
scritto da Nicola Bavarone | Settembre 29, 2024



Dati di progetto

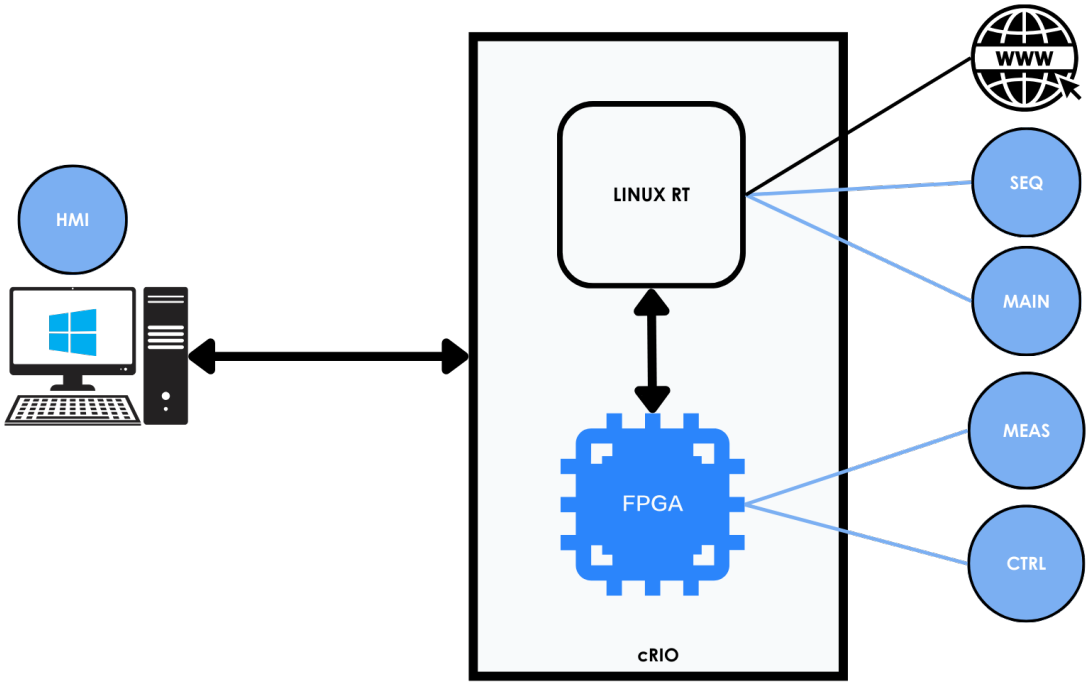
Cliente
    Bonfiglioli
Sede
    Forlì
Piattaforma
    NI CompactRIO 9045 / 9047
Soluzioni
    PATH, SPOT, ByteQX (QX)
Scala
    10 cRIO → 20 postazioni
Tecnologie
    LabVIEW RT/FPGA, Python, OPC UA, QX Cloud

Contesto e obiettivi

Il laboratorio prove Bonfiglioli è uno centro di eccellenza per test su motoriduttori e soluzioni meccatroniche, dove replicabilità, qualità del dato e tempestività della diagnostica sono determinanti per validare progetti prodotti e ridurre il time-to-market.

Obiettivo: standardizzare le celle prova per ottenere performance deterministiche (<4–5 ms acquisizione/log), buffer pre/post-evento per analisi guasti, allarmi multilivello e una UX pensata per i Test Engineer che riduca gli errori operativi e velocizzi la preparazione delle campagne di

prova.



Architettura cRIO + LabVIEW con PATH come orchestratore dei profili di prova.

Esigenze principali

Area	Esigenza	Valore atteso
Prestazioni	Acquisizione & salvataggio dati ad alta frequenza	< 5 ms (target operativo < 4 ms sul prototipo)
Diagnostica	Buffer pre/post evento per analisi guasti	Contesto completo per post-mortem
Operatività	Gestione di più postazioni in parallelo	2 postazioni per cRIO
Usabilità	Editor profili e HMI orientati a Test Engineer	Riduzione errori e tempi di setup
Integrazione	Esposizione dati OT/IT e Dashboard centralizzata	OPC UA + API Python + replica su QX

Soluzione tecnica adottata

La piattaforma è stata disegnata intorno ai controller NI CompactRIO 9045/9047 con Linux Real-Time, FPGA integrata e moduli I/O C-Series selezionati per misure di coppia, forza, temperatura, vibrazione e conteggio encoder. Ogni cRIO gestisce due postazioni A/B, consentendo densità funzionale e continuità operativa durante la migrazione cella-per-cella.

FPGA

Acquisizione a bassa latenza, gestione encoder, trigger e protezioni hard real-time.

Real-Time

Motore deterministico per l’esecuzione dei profili PATH, logging e gestione allarmi.

PATH (Test Profiler)

Editor e orchestratore dei profili di prova installato su PC: UX disegnata per Test Engineer, gestione rampe, dwell, sweep, condizioni di avanzamento e tracciabilità completa.

SPOT

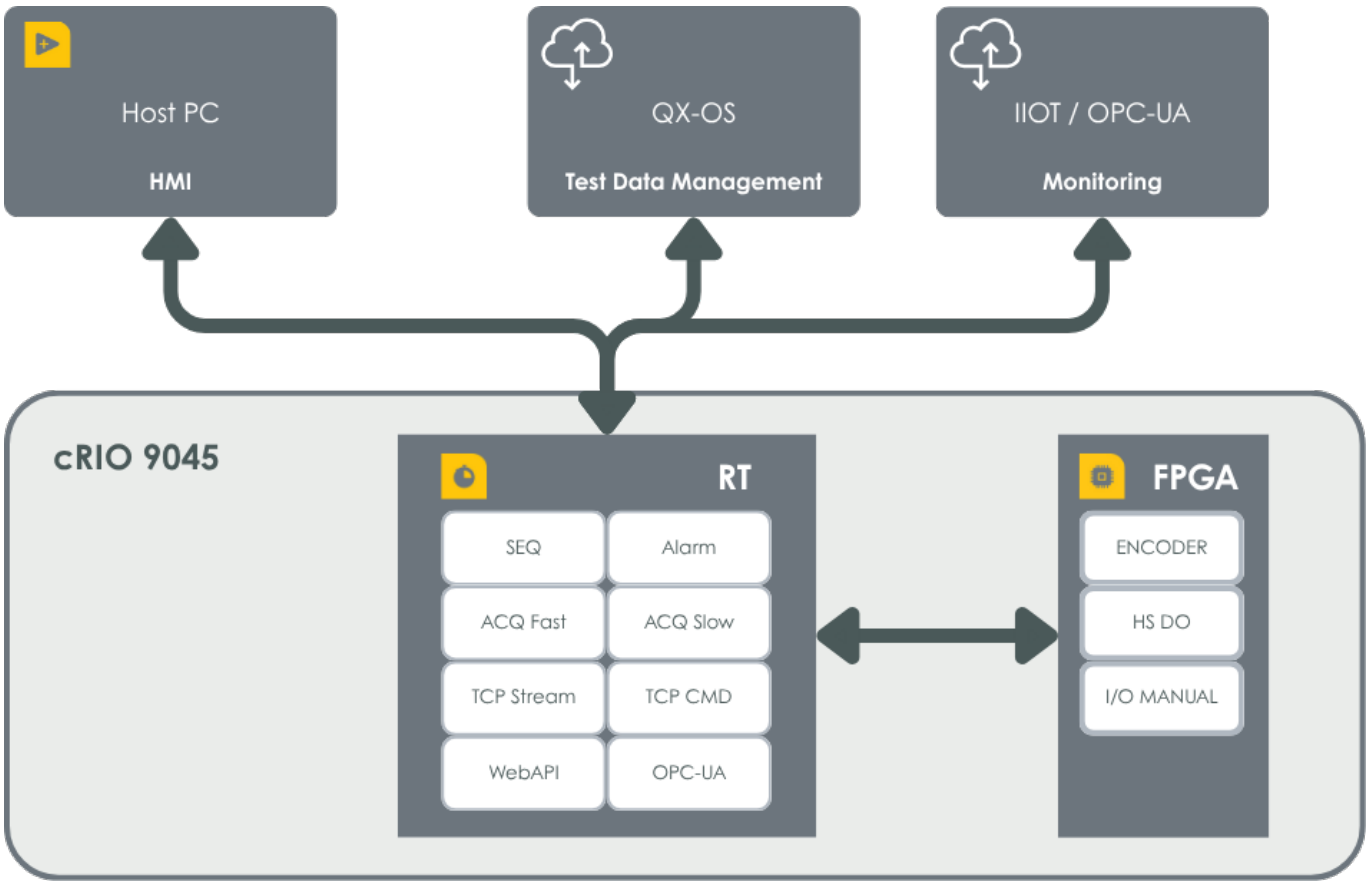
Sequencer no-code per automazione test ed EOL; plugin LabVIEW per creare azioni test come VI riutilizzabili.

PATH è stato customizzato per Bonfiglioli: editor e manager dei test installati su PC con interfaccia studiata per l’esperienza dei Test Engineer, apprezzata nei primi rollout e proposta per le altre sale test del gruppo. PATH usa i controller cRIO (9045/9047) come runtime affidabile e sfrutta FPGA per le parti critiche.

Componenti e integrazione

Componente	Ruolo
CompactRIO 9045 / 9047	Controller RT + FPGA per esecuzione profili e acquisizione critica
Moduli C-Series (AI, AO, DIO, encoder, IEPE)	Ingressi sensori coppia, forza, vibrazione, temperatura, velocità
PATH (ByteQX)	Editor profili su PC, motore profili RT, gestione sequenze test e logging
SPOT	Sequencer no-code e framework plugin per automazione e collaudo
Python + OPC UA	API e server OPC UA per dashboard, integrazione OT/IT e replica su QX
QX / ByteQX Cloud	Replica dati, reporting, storicizzazione e accesso centralizzato

Per i Test Engineer: PATH unisce un editor intuitivo e una runtime deterministica: meno tempo a configurare, più tempo per analizzare risultati e ottimizzare le prove.



PATH: definizione di profili time-stamped, rampe, dwell e sequenze complesse.

Funzionalità chiave pensate per test su motoriduttori

Le funzionalità implementate sono state co-progettate con i tecnici di Bonfiglioli per rispondere alle necessità specifiche dei banchi per motoriduttori: gestione coppia, controllo velocità, simulazione di condizioni operative reali e raccolta dati per analisi fatica.

- Editor profili con template per prove di coppia/velocità e sequenze cicliche (rampe, dwell, sweep).
- Buffer pre-trigger e post-evento per acquisire il comportamento immediatamente prima e dopo un fault.
- Allarmi multilivello, hysteresis e latching con log completo e azioni di escalation.
- Pipeline dati doppia: canale ad alta frequenza per buffer evento, canale a media frequenza per logging continuo.
- SPOT come Test Executive no-code: velocizza automazione EOL e genera report tracciabili.
- Integrazione OPC UA + API Python per dashboard centralizzate e replica su QX.

Risultati del prototipo pilota

La prima cella validata ha confermato i benefici attesi: acquisizione e salvataggio dati sotto i 4 ms, migliore esperienza utente per i Test Engineer e un modello scalabile per estendere il revamping alle altre celle del gruppo senza fermare l'attività del laboratorio.

10cRIO previsti
20postazioni totali
< 4 msacquisizione & logging
2postazioni per cRIO

Ambito	Beneficio osservato
Efficienza	Riduzione tempi setup profili e operazioni ripetitive
Precisione	Dati ad alta risoluzione per analisi fatica e validazione progettuale
Diagnostica	Buffer pre/post evento e allarmi migliorano root cause analysis
Usabilità	Editor PATH apprezzato dai Test Engineer, facilità di training
Scalabilità	Standard architetturale replicabile per altre sale test
OT/IT	OPC UA e API per integrazione con QX e sistemi aziendali

Il prototipo ha quindi trasformato ogni cella in un asset digitale: ripetibile, misurabile e connesso al cloud per reporting e analisi centralizzata.

Perché scegliere questa soluzione per i test su motoriduttori

Se gestisci banchi prova per motoriduttori, questa architettura offre tre vantaggi concreti: timing e determinismo per acquisizioni critiche, UX progettata per i Test Engineer che riduce gli errori operativi, e integrazione completa con processi aziendali per gestione ordini, tracciabilità e reportistica.

Vuoi vedere PATH o SPOT in azione sul tuo banco prova? Contattaci per una demo tecnica on-site o remota: PATH può essere adattato ai profili di coppia/velocità del tuo testbench e SPOT può automatizzare le sequenze di collaudo EOL.

Scopri PATH – Scopri SPOT – Contatta ByteQX

Redatto da ByteQX | Per informazioni tecniche: byteqx.com