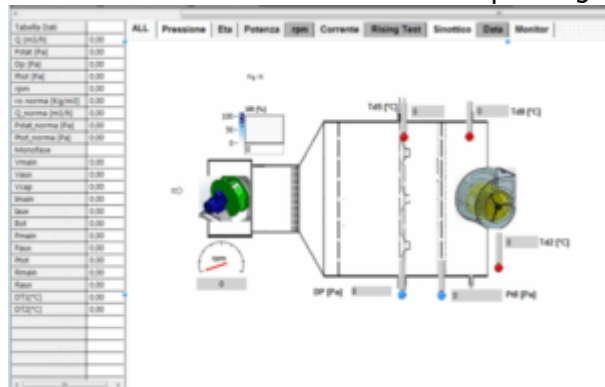


Test Ventilatori Industriali: Precisione e Automazione su Misura

Category: Case Study, HVAC

scritto da Nicola Bavarone | Giugno 18, 2025



HW Ventilation, leader nella progettazione e produzione di ventilatori industriali, ha implementato un sistema di test automatizzato conforme alle normative **AMCA-210** e **ISO 5801**.

La soluzione, basata sul sistema modulare **NI cDAQ-9189** e la suite software **iso-WInd** sviluppata in LabVIEW, ha migliorato precisione e ripetibilità dei test, riducendo i tempi del **20%** attraverso l'automazione dei nozzle e controllo PID integrato.

Sfide

- Conformità rigorosa agli standard internazionali **AMCA-210** e **ISO 5801** per test ventilatori industriali
- Controllo preciso delle variabili ambientali (temperatura, umidità) per calcoli di densità dell'aria tramite metodo psicrometrico
- Regolazione manuale time-consuming di nozzle e serrande per diversi punti operativi di test
- Necessità di misure accurate e ripetibili per caratterizzazione **portata/prevalenza**
- Generazione di documentazione tecnica completa e tracciabile per certificazioni di prodotto

Contesto

I test di caratterizzazione dei sistemi di ventilazione seguono rigorosamente le normative AMCA-210 americana e ISO 5801 europea presso **HW Ventilation**, un leader specializzato nella progettazione e produzione di ventilatori.

Questi test costituiscono un passo fondamentale per garantire la qualità, l'efficienza e le prestazioni dei prodotti di ventilazione industriale, richiedendo precisione nelle misure e conformità documentale per

certificazioni internazionali.

Soluzione

Il cuore della soluzione è il **sistema modulare National Instruments cDAQ-9189**, che offre elevata configurabilità e condizionamento del segnale ottimizzato. Questo si traduce in manutenzione semplificata e riconfigurazione rapida per diversi tipi di test. La soluzione integra:

Suite Software iso-WInd

Bytelabs ha realizzato **iso-WInd**, una suite software dedicata ai test di caratterizzazione per sistemi di ventilazione e componenti.

La suite permette di configurare il sistema con strumentazione, cDAQ o cRIO (Mission Critical task).

Sequenze di Test Avanzate

Le sequenze di test di isoWind orchestrano in modo intelligente ogni fase della caratterizzazione, garantendo massima flessibilità e semplicità d'uso:

- **Regolazione Serranda**

Controllo automatico o manuale della serranda di regolazione per tarare con precisione la prevalenza di prova, gestito dal motore PID.

- **Nozzle Automatici o Manuali**

Apertura e chiusura dei nozzle secondo le configurazioni AMCA Fig. 12 o Fig. 15, con comandi digitali e logiche di sicurezza integrate.

- **Vista Sinottica e Monitor di Sistema**

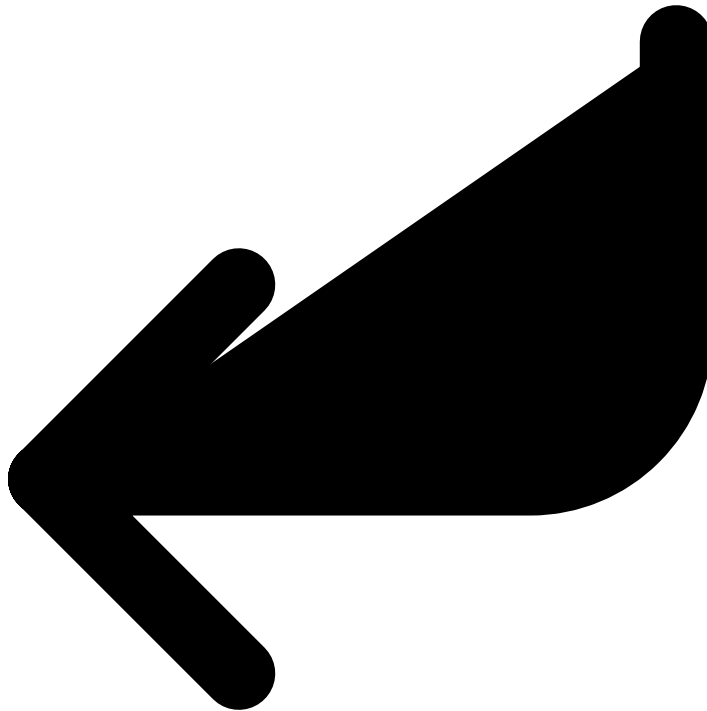
Interfaccia sinottica personalizzabile su doppio monitor per supervisione istantanea di tutti i parametri, con dashboard dedicate per la manutenzione preventiva.

- **Wizard di Avvio Prova**

Guida passo-passo per:

- Misura della resistenza di avvolgimento prima dell'inizio prova
- Selezione di ventilatori multispeed e impostazione dei livelli di rotazione
- Scelta dei valori di portata desiderata
- Caricamento e confronto di curve precedenti per verifica rapida della ripetibilità

Il software isoWind nasce dalla collaborazione con i principali produttori di ventilatori e costruttori di tunnel di prova, assicurando una user experience ottimale e funzioni sviluppate sulle reali esigenze di laboratorio.



Il framework HW/SW ha la soluzione cDAQ e un modulo **HAL (Hardware Abstraction Layer)** avanzato come cuore centrale, interamente sviluppato in LabVIEW.

Il sistema di acquisizione e controllo principale è basato su un cDAQ-9189 a 8 slot.

Questo framework offre standardizzazione, centralizzazione dei dati e una solida base per lo sviluppo futuro, garantendo efficienza ed efficacia nei sistemi di controllo.

Metodo Psicrometrico

La velocità dell'aria è calcolata utilizzando la differenza di pressioni e considerando la densità dell'aria attraverso il metodo psicrometrico.

Il calcolo coinvolge la misurazione delle pressioni in due punti specifici, applicando la legge di Bernoulli che descrive la relazione tra pressione e velocità del fluido.

Il metodo psicrometrico tiene conto di temperatura e umidità dell'aria per calcolare la densità, essenziale per misure accurate in diverse condizioni ambientali.

Regolazioni Automatizzate

Nel sistema di controllo è stata inclusa una parete di nozzle automatizzata per garantire misure precise e ripetibili delle caratteristiche di portata/prevalenza.

È stato implementato un meccanismo di serranda e un motore ausiliario per regolare la portata dell'aria, gestiti tramite controllo PID per ottenere misure stabili e migliore regolazione del flusso durante i test.

System Configuration

- **NI cDAQ-9189:** Chassis Ethernet CompactDAQ a 8 slot con supporto TSN per sincronizzazione distribuita
- **Suite iso-WInd:** Software dedicato ai test di ventilazione con modulo HAL per astrazione hardware
- **Moduli C Series:** Condizionamento e acquisizione segnali di pressione differenziale, temperatura e umidità
- **Sensori di precisione:** Trasduttori pressione differenziale e sensori psicrometrici integrati
- **Automazione pneumatica:** 9 nozzle Ø200mm con attuatori per regolazione automatica portata
- **Controllo PID:** Gestione serranda motorizzata e motore ausiliario per stabilità operativa
- **Database SQL:** Archiviazione centralizzata con generazione automatica report PDF ed Excel

Risultati

La soluzione conforme agli standard AMCA-210 e ISO 5801 è focalizzata su procedure manuali e automatiche e la gestione dei controlli con tecnica PID.

La soluzione di automatizzare i nozzle permette una migliore regolazione e notevole risparmio di tempo.

Il test genera un report conforme allo standard AMCA, in PDF e un report Excel, i dati sono salvati su DB per essere recuperati quando necessario.

La profonda competenza in materia del cliente ha permesso di rendere il sistema con misure accurate e ripetibili.

- **Precisione migliorata:** Ripetibilità superiore delle curve portata/prevalenza
- **Efficienza operativa:** 20% di riduzione nei tempi di test grazie all'automazione
- **Conformità automatica:** Report PDF ed Excel generati automaticamente secondo normative
- **Affidabilità:** Sistema con supervisione minima, riducendo errori umani

Tecnologie Utilizzate

- **National Instruments cDAQ-9189**: Sistema acquisizione modulare con sincronizzazione TSN
- **iso-WInd Suite**: Software dedicato per test caratterizzazione sistemi di ventilazione e componenti
- **LabVIEW**: Piattaforma sviluppo con modulo HAL avanzato
- **Controllo PID**: Algoritmi regolazione automatica implementati in LabVIEW
- **Calcoli psicrometrici**: Compensazione densità aria in tempo reale
- **Database SQL**: Gestione dati e reportistica automatica conforme agli standard

Conclusioni

La collaborazione ha dimostrato l'efficacia dell'approccio modulare National Instruments combinato con la suite software **iso-WInd** di Bytelabs per applicazioni di test critiche nel settore HVAC.

Il software dedicato fornisce una piattaforma specializzata che migliora qualità dei dati, efficienza operativa e conformità normativa, rappresentando una soluzione di riferimento per laboratori di caratterizzazione ventilatori industriali.