

Sistema di test per prove di sovraccarico su compressori

L'obiettivo. Sviluppare un sistema automatico, dedicato allo svolgimento di prove di sovraccarico su compressori, che consenta di gestire una camera climatica con sei postazioni di collaudo indipendenti.

La soluzione.

Per la realizzazione del sistema si sono dovute tenere in considerazione alcune problematiche:

- **sicurezza:** i compressori lavorano con gas altamente infiammabile che viene loro erogato durante lo svolgimento del collaudo;

- **qualità misura:** la misura che interessa su questa tipologia di collaudo è una misura di temperatura degli avvolgimenti fatta rapidamente

all'accadere di determinati eventi;

- **gestione dati:** possibilità di avere una base dati che raccogliesse i risultati dei collaudi effettuati al fine di poter fare delle eventuali indagini statistiche o di altro tipo;
- **reporting:** produzione di rapporti di collaudo.

Per gestire le problematiche legate alla sicurezza dell'impianto è stato realizzato il controllo dello stesso tramite un PLC. Inoltre per garantire la sicurezza della camera e del laboratorio è stato installato un sistema di sniffing che in caso di fughe gas toglie tensione ai banchi di collaudo ed attiva un sistema di ventilazione.

Uno dei parametri più significativi per

questa tipologia di prove è la temperatura degli avvolgimenti del motore, che però non è possibile eseguire in modo diretto. I compressori infatti sono costruiti in modo tale da non permettere il posizionamento di termocoppie o altro tipo di sonda termica direttamente sugli avvolgimenti. Risulta quindi necessario eseguire la misura in modo indiretto calcolando il valore di temperatura partendo dal valore di resistenza degli avvolgimenti stessi e dalla correlazione tra la variazione della resistenza resistenza e variazione di temperatura del rame.

Per effettuare la misura di resistenza si utilizza un multimetro che permette la misura a 4 fili, ma naturalmente, la

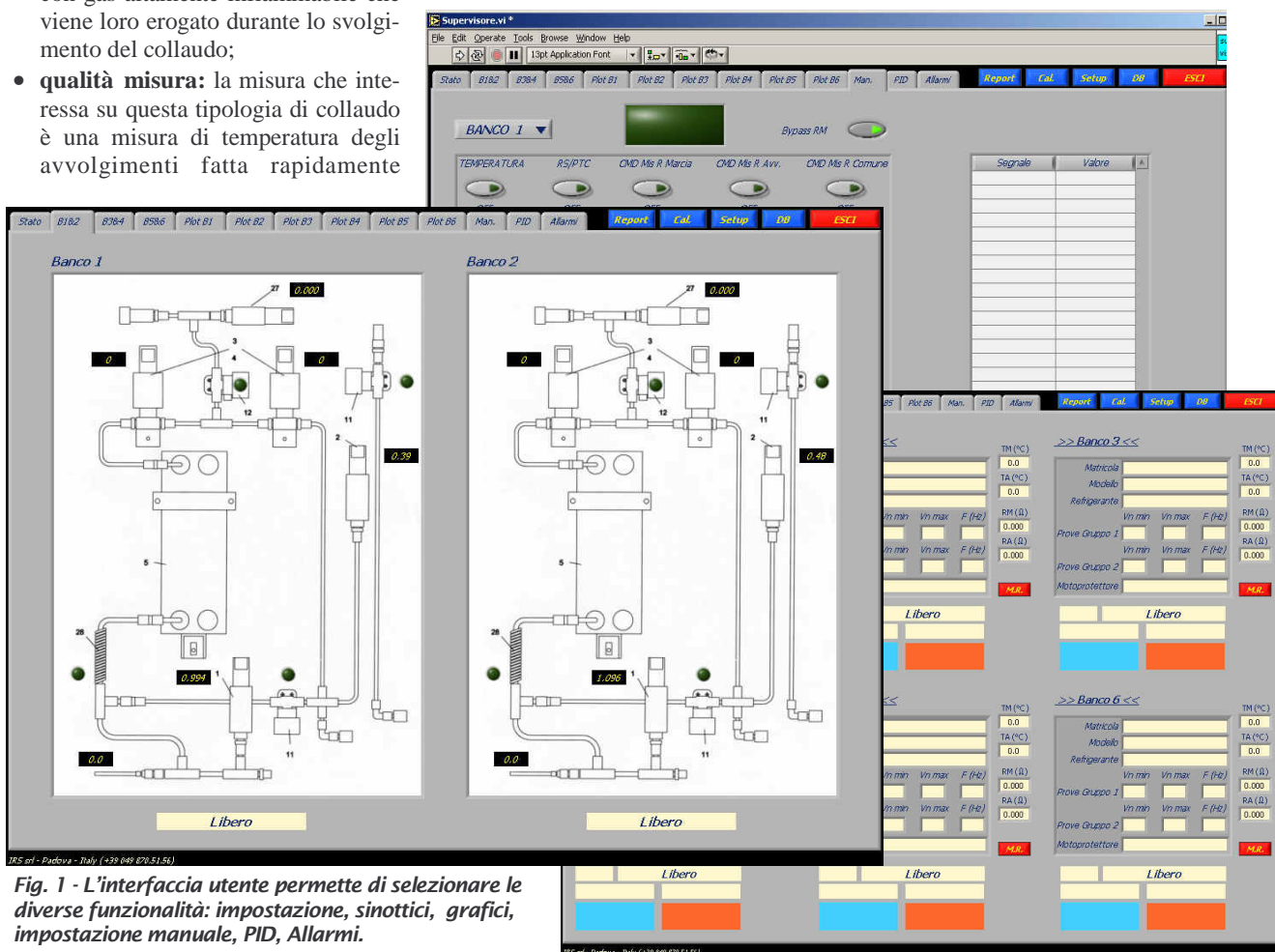


Fig. 1 - L'interfaccia utente permette di selezionare le diverse funzionalità: impostazione, sinottici, grafici, impostazione manuale, PID, Allarmi.

misura può essere fatta solo ad avvolgimento non alimentato.

E' stato quindi necessario definire una procedura di misura che prevede:

1. alimentazione del compressore nelle condizioni richieste dal tipo di prova che si vuole esaminare per il tempo necessario al raggiungimento delle condizioni richieste;
2. commutazione dalla condizione di alimentazione alla condizione di misura a 4 fili;
3. esecuzione della misura di resistenza.

Naturalmente, per limitare l'errore di misura dovuto all'intervallo di tempo tra l'inizio della commutazione e l'istante in cui si effettua la misura, con conseguente variazione della resistenza e quindi della corrispondente temperatura, la procedura di misura deve essere il più breve possibile.

Inoltre il sistema si propone di effettuare tali misure non in condizioni di regime normale, ma in particolari condizioni di sovraccarico per le quali è necessario conoscere le reali condizioni termiche degli avvolgimenti.

Il sistema quindi è stato realizzato in modo da poter provocare e gestire le tipiche condizioni di sovraccarico, quali l'entrata in stallo del compressore, il blocco del rotore oppure l'intervento del termostato di protezione PTC, e al tempo stesso di garantire una rapida intercettazione degli eventi sopra citati e il relativo lancio delle azioni opportune per l'esecuzione delle misure.

Per la rilevazione degli eventi di sovraccarico viene utilizzata una scheda DAQ che ogni 250 msec controlla alcune grandezze elettriche grazie alle quali è possibile il riconoscimento automatico degli eventi stessi.

Per non avere la necessità di utilizzare pesanti "Database Manager" si è scelto di utilizzare una gestione dei dati di collaudo di tipo misto, nel senso che le informazioni complessive riguardanti un collaudo vengono scaricate in un record nella base dati (MS-Access), mentre le misure puntuali sono archiviate in files ASCII esterni.

La base dati anche se realizzata con MS-Access non da problemi di dimensioni o velocità in quanto le informazioni da registrare sono in quantità non rilevante, mantenendo comunque il

vantaggio di poter analizzare i dati anche con altri programmi.

Per la fase di reporting è stato realizzato un programma ad hoc in ambiente LabVIEW che effettua delle ricerche nella base dati e permette di visualizzare il record di collaudo e l'andamento di tutte le grandezze puntuali acquisite durante la prova.

E' infine possibile generare un'aggregazione di collaudi e quindi produrre un rapporto di collaudo in formato MS-Excel. Per la generazione del rapporto è stata utilizzata la libreria aggiuntiva di LabVIEW "Report Generation Toolkit" in combinazione con delle macro scritte in VBE.

Hardware utilizzato. Per la realizzazione del sistema è stata utilizzata della strumentazione multimarca.

Sistema PLC:

- 1 modulo PCD4 due processori
- 2 moduli PCD4.W60 (AO) per gestione PID pressioni
- 2 moduli PCD4.W50 (AI) per acquisizione pressioni aspirazione, scarico, bombola

- 1 modulo PCD4.W30 (AI) per lettura temperature gas di ritorno
- 2 moduli PCD4.E11 (DI) per monitoraggio pressostati, emergenze, allarmi
- 6 moduli PCD4.A40 (DO) per controllo PID temperature e comando relay

Strumentazione:

- Wattmetro digitale WT 200"
- Multimetro "Agilent 34970"
- Misuratori di resistenza con circuito in tensione "Resistance Meter"
- Alimentatori programmabili "TPS"

Hardware di acquisizione e di comunicazione:

- NI-DAQ serie M
- NI-GPIB
- NI-Serial

Software utilizzato.

- LabVIEW
- NI Report Generation Toolkit
- MS-Access
- MS-Excel



Fig. 2 - Vista d'insieme degli armadi contenenti l'hardware di gestione e controllo, la strumentazione, l'hardware di acquisizione, le protezioni, il PC di supervisione.

IRS
Ingegneria
Ricerca
Sistemi



I.R.S. s.r.l.
Via Vigonovese, 81 - 35127 PADOVA
Tel. 049 870 51 56 - fax 049 762 52 06
www.irsweb.it — E-mail: info@irsweb.it

**NATIONAL
INSTRUMENTS**
Grafica: Allan & Palmer