



ESPERIMENTO DI INCENDIO DI UNA CARROZZA METROPOLITANA IN GALLERIA

È stato effettuato con successo, presso la SFO dei Vigili del Fuoco di Montelibretti (Roma), la prova conclusiva dell'esperimento di incendio di una carrozza metropolitana in un tunnel

L'esperimento descritto nell'articolo ha avuto l'obiettivo di dimostrare la validità delle scelte tecnologiche ed impiantistiche del Progetto della Linea C di Roma in termini di sicurezza al fuoco. Ansaldo STS voleva "misurare dal vero" la vivibilità dell'ambiente, la resistenza del veicolo e l'efficienza degli allarmi nel caso dell'incendio di un treno nella galleria.

L'esperimento ha caratteristiche di assoluta unicità nel mondo e di difficilissima replicabilità per ragioni organizzative ed economiche. Si pensi solo alla realizzazione di una galleria di 110 m che è una replica esatta in termini geometrici ed impiantistici dei tunnel della Linea C ed alla realizzazione ad hoc del veicolo. Requisito primario è stato la fedeltà della replica all'ambiente reale. In questo ambito Sint Technology, su specifica di Ansaldo-STS e nell'ambito della prova ideata da quest'ultima, si è occupata della sensoristica di galleria, della progettazione ed implementazione del sistema di acquisizione dati e della ricerca e sviluppo di sensori speciali.

In particolare, l'acquisizione dati in galleria ha consentito di verificare le condizioni di vivibilità sulla banchinetta, unica

via di fuga per i passeggeri in caso di incendio. In particolare sono state misurate le concentrazioni dei gas prodotti dalla combustione, la velocità dell'aria, l'intensità luminosa lungo la via di fuga, l'opacità dei fumi e le temperature in varie sezioni della galleria. Inoltre, il sistema di acquisizione è stato anche il collettore per i dati provenienti da altri sistemi di acquisizione utilizzati durante l'esperimento (misure all'interno della carrozza e misure strutturali sulla galleria). Data la particolare natura dell'esperimento e la sua irripetibilità, la progettazione del sistema e della sensoristica è stata improntata alla robustezza, all'affidabilità e alla ridondanza.

Sensoristica e sistema di acquisizione dati

Data la mancanza sul mercato di alcune tipologie di sensori soddisfacenti i requisiti dell'applicazione, come elevate temperature o particolari campi operativi, Sint Technology, su specifica di Ansaldo STS, ha appositamente progettato e realizzato alcuni sensori, fra i quali luxmetri per le misure di illuminamento all'interno della galleria e sonde di velocità costruite con materiali speciali. Sint Technology ha curato

inoltre l'installazione dei sensori in tutta la galleria avvalendosi di soluzioni appositamente progettate per garantire una elevata resistenza termica e meccanica.

Il sistema di acquisizione utilizzato è costituito da due Compact FieldPoint real-time di National Instruments in hot backup, collegati ad un server. Ciascun sensore, per soddisfare la richiesta di ridondanza, è stato acquisito contemporaneamente dai due sistemi. L'architettura real-time ha permesso di implementare il software di acquisizione e il salvataggio dei dati direttamente sul data logger, in modo da garantire l'acquisizione dei dati anche in caso di guasto al collegamento tra data logger e PC di supervisione. La presenza di una porta seriale sul controller ha permesso di effettuare l'acquisizione e il controllo degli analizzatori di gas direttamente sul Compact FieldPoint.

Software di acquisizione

Il software di acquisizione è composto da tre applicazioni distinte:

- DataPicker, un'applicazione che opera da collettore per tutti i dati acquisiti dai sistemi real-time e dagli altri sistemi di acquisizione utilizzati nell'esperimento;
- DataPicker-RT, applicazione real-time in esecuzione sui Compact FieldPoint per l'acquisizione dei segnali analogici ed il controllo degli analizzatori di gas via seriale;
- WidevieW, applicazione per la visualizzazione ed il post-processing dei dati acquisiti.



Per realizzare il collegamento con i sistemi di acquisizione di terze parti, Ansaldo STS e Sint Technology hanno progettato un protocollo di comunicazione su TCP/IP con struttura server/client per il

trasferimento dati bufferizzato. Il protocollo inoltre ha consentito di sincronizzare temporalmente tutti i sistemi di acquisizione e di scambiare informazioni sui canali acquisiti. Durante il test il protocollo è stato utilizzato con successo per recuperare dati da 8 differenti sistemi di acquisizione sviluppati in differenti ambienti di sviluppo (Labview e Java) per un totale di oltre 400 canali. WidevieW ha permesso di collegarsi in remoto a DataPicker e di visualizzare tutti i dati acquisiti, su finestre trend, su sinottico o come numero. La comoda interfaccia utente con struttura ad albero ha consentito di aprire una o più sorgenti dati (file salvati o colle-



gamenti real-time) e di associare a ciascuna di esse una o più finestre di visualizzazione, a scelta tra le tipologie disponibili. DataPicker e WidevieW sono stati implementati in LabVIEW facendo ricorso a tecniche di programmazione object oriented. Questo ha permesso di realizzare software estremamente modulari (facilità di aggiunta di nuovo hardware o nuove tipologie di visualizzazione) e facilmente manutenibili.

Caratteristiche dei software

Di seguito vengono riassunte le principali caratteristiche dei software di acquisizione e visualizzazione.

- DataPicker e DataPicker-RT (acquisizione e controllo):
Acquisizione dei segnali analogici e termocoppie con Compact Field Point real time di National Instruments
- acquisizione composizione gas da analizzatori gas
- Possibilità di recuperare dati da software di acquisizione remoti utilizzando un protocollo di comunicazione su base TCP/IP sviluppato appositamente da Sint Technology
- Possibilità di configurare calcoli matematici eseguibili in tempo reale a partire dai segnali acquisiti
- Salvataggio dati su PC e su Compact Flash a bordo dei sistemi real time
- Funzionalità di data sharing per l'accesso ai dati da parte di software di monitoring remoti (WidevieW)
- Interfaccia utente facile e funzionale per la configurazione dell'acquisizione
- Visualizzazione (WidevieW):
 - Recupero dati in tempo reale da DataPicker
 - Compatibilità con file dati salvati dal software DataPicker
 - Interfaccia utente multi finestra
 - Visualizzazione dati in varie modalità: trend, numerico, sinottico
- Avanzate funzionalità di export dati: file di testo, file Excel, database MySQL

Nota sull'autore

Alessandro Luzzi: Sint Technology