

Sistema di monitoraggio *real time* di parametri di funzionamento di macchine per manutenzione predittiva a distanza e teleassistenza

Luca Nitopi - SITEM Srl

NI products

LabVIEW Real Time 6.1
Field Point 2000

View By Industry

Electronics
Energy/Power
Environmental
Oil and Gas/Refining/Chemicals

View By Application

Acoustic/Vibration
Datalogging and Low Frequency Sourcing
Embedded Systems
Environmental Monitoring
Field Diagnostics
Remote Monitoring/Control
Structural/Mechanical Test

The challenge

Disporre di un sistema di acquisizione dati remoto che registri in continuo i valori di alcuni parametri critici del funzionamento di macchine. L'esigenza è particolarmente sentita da tutti i costruttori che hanno installazioni sparse nel mondo: poter disporre di uno strumento di diagnostica predittiva a distanza consente, da un lato, di ridurre i costi sia di intervento di un tecnico on site sia i costi vivi per la riparazione e/o sostituzioni di parti danneggiate o malamente usurate.

The solution

Si è progettato e realizzato un sistema di piccole dimensioni, capace di lavorare in condizioni ambientali difficili (all'aperto con esposizione a grandi escursioni termiche) e intelligente, ossia in grado di collezionare dati e inviare/ricevere dati e/o istruzioni da un centro di raccolta dati remoto.

L'architettura hardware

Per rispettare i requisiti fisici e ambientali, il sistema di acquisizione dati è stato progettato su un modulo intelligente FP-2000, ed un modulo di acquisizione dati FP-AI-110. Un modem GSM è stato connesso sulla porta seriale del FP-2000. Il sistema è alloggiato in un armadio con grado di protezione IP65. Tramite un connettore multipolare posto sulla base dell'armadio è possibile collegare i segnali provenienti dai sensori posti sulla macchina.

L'architettura software

Il programma è strutturato in due moduli distinti:

- un programma di acquisizione dati (che nel seguito chiameremo RTSW), realizzato in ambiente LabVIEW *Real Time* (versione 6i) utilizzando anche il software FieldPoint Explorer, che viene eseguito localmente sul modulo intelligente FP-2000.
- un programma di configurazione e visualizzazione dei dati (che nel seguito chiameremo CFSW). Esso viene eseguito su un Personal Computer tradizionale connesso ad un modem analogico, con il quale realizza la comunicazione con il sistema remoto.

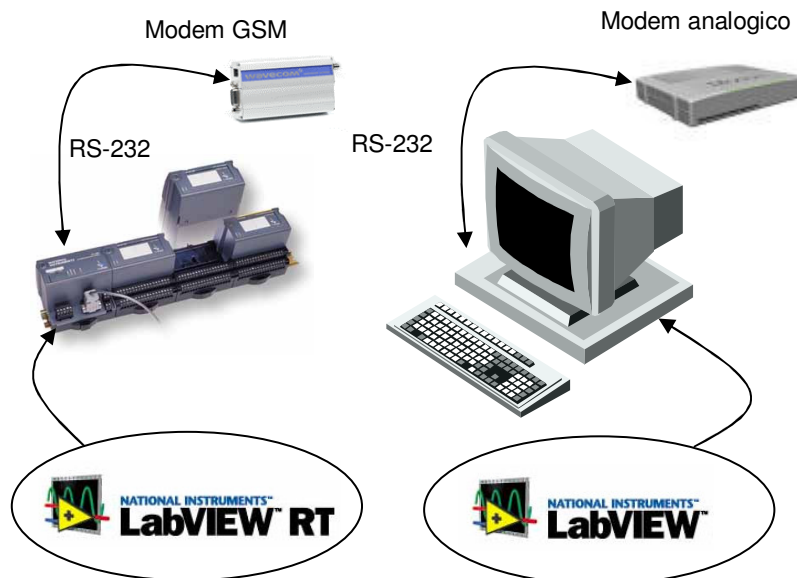


Figura 1: Schema della applicazione.

Modulo di acquisizione real time

Il programma RTSW è eseguito localmente sul modulo intelligente FP-2000 e quindi non necessita di alcuna interfaccia grafica verso l'Operatore. Il programma viene scaricato sul modulo FP-2000 da un Personal Computer connesso via Ethernet al modulo intelligente, dopo aver opportunamente configurato i parametri di acquisizione e salvataggio dati tramite un file di configurazione (tipo ini).

Il programma acquisisce in tempo reale otto grandezze di particolare interesse per il monitoraggio funzionale e distanza della macchina.

I dati campionati vengono salvati solo se ricadono all'esterno di una banda dinamica, la cui ampiezza è impostabile dall'Operatore sia via SMS sia via modem grazie al programma CFSW. I dati salvati con questo criterio vengono conservati in un *buffer* dinamico sulla memoria locale con una tecnica di scrittura circolare.

Il programma è in grado di generare l'invio di un SMS, grazie al modem GSM connesso sulla porta seriale del modulo intelligente, contenente un breve messaggio di testo verso una lista di numeri telefonici predefiniti. Analogamente è in grado di ricevere SMS, da una lista di numeri telefonici predefiniti (che può essere differente dalla lista dei destinatari abilitati), contenente un comando (che può essere sia un codice breve di due cifre, sia un comando esteso di testo).

Le principali operazioni che possono essere eseguite via SMS sono:

- invio del tempo trascorso dall'ultimo avvio della macchina;
- invio del tempo totale di accensione della macchina;
- invio del valore corrente delle 8 grandezze acquisite;
- settaggio, comune a tutti i canali, della banda di acquisizione, con la possibilità di ampliarla o diminuirla;
- invio del comando di salvataggio dei dati presenti nel *buffer* momentaneo in un file di dati;
- invio del comando di salvataggio delle configurazioni correnti in un file di configurazione (file ini).

In aggiunta, il programma è in grado di generare anche un file (formato ASCII) di *log*, la cui lunghezza è configurabile in termini di righe, che tiene traccia del generale funzionamento del programma.

Modulo di configurazione e visualizzazione dei dati

Il modulo presenta, all'avvio, un Pannello Principale che consente di accedere al Pannello delle anagrafiche dei sistemi remoti oppure al Pannello di visualizzazione dati.

Il Pannello delle anagrafiche delle macchine consente di aggiungere, modificare o eliminare i dati anagrafici e identificativi dei sistemi.

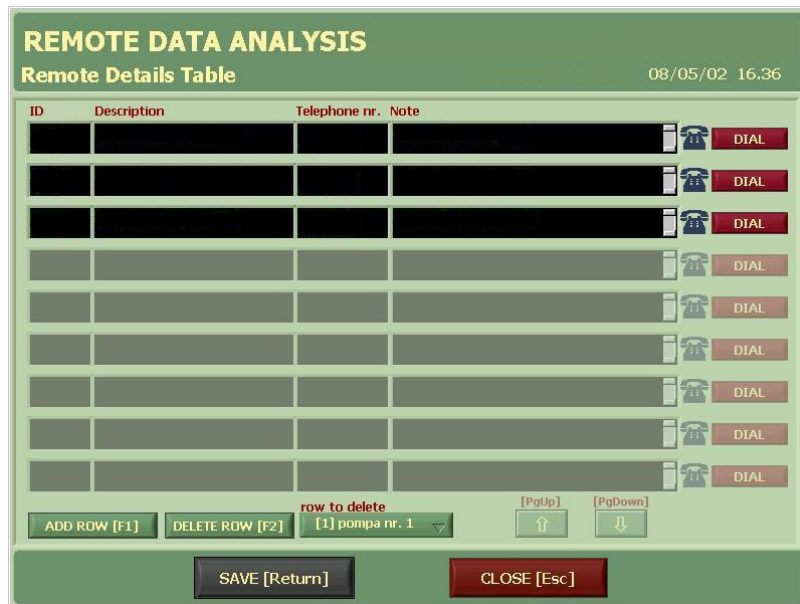


Figura 2: Pannello della anagrafica delle macchine.

Un pulsante, posto in corrispondenza del record che identifica ogni sistema, consente di inviare via modem comandi al sistema remoto e ricevere i corrispettivi dati. Allo scopo è stato implementato un opportuno protocollo.

Le principali operazioni che possono essere eseguite via modem sono:

- settaggio della password di accesso;
- settaggio della frequenza di acquisizione;
- definizione dei canali attivi e non attivi (ossia la possibilità di escludere dalla acquisizione uno o più canali);
- definizione e settaggio delle bande di acquisizione;
- definizione e settaggio delle soglie di allarme;
- definizione della lista di ingresso ed uscita di numeri telefonici abilitati per gli SMS;
- invio del file dei dati (ossia quelli contenuti nel *buffer* e che sono stati “congelati”);
- invio del file degli allarmi verificatesi;
- ricezione e lettura di un file di configurazione (tipo ini)

Nel Pannello di visualizzazione dati l'Operatore può visualizzare, sul grafico superiore, l'andamento nel tempo di una delle grandezze acquisite, oltre ai valori del limite di soglia inferiore e superiore. Nel grafico posto nella parte inferiore del pannello sono invece rappresentati i valori di tutti i canali di acquisizione del banco FieldPoint.

Risultati

Utilizzando un sistema intelligente in grado di inviare, ovunque sia, informazioni sullo stato di funzionamento del manufatto ad un centro di raccolta dati presieduto da un Operatore, è possibile ridurre i tempi di intervento in caso di sospette anomalie e di offrire un servizio di manutenzione innovativo e efficiente.



Figura 3: Pannello di visualizzazione dei dati acquisiti dal programma che risiede sul modulo FP-2000.

La realtà industriale di SITEM

SITEM è una azienda che opera da diversi anni nel settore del Test e della Misura nonché della piccola Automazione Industriale in diversi settori (elettronica, telecomunicazioni, trasporti in tutte le sue accezioni, energia, chimica e medicale). L'aspetto che accomuna le applicazioni e che sta alla base delle soluzioni proposte da SITEM è quello di sviluppare i suoi sistemi attorno al Personal Computer, garantendo applicazioni molto flessibili e facilmente integrabili nei sistemi produttivi e gestionali dell'Azienda. SITEM si pone sul mercato come System Integrator coprendo perciò competenze sia per gli aspetti software sia per gli aspetti hardware.