

Sistema per la verifica di planarità di un laminatoio

Graziano Bracco (Arinox Srl), Andrea Cambiaso (SITEM Srl)

Categoria

Production Test

Prodotti utilizzati

DAQ

LabVIEW 6i

La sfida

Realizzare un sistema di acquisizione e visualizzazione dati di planarità nastri (coils) di un laminatoio a freddo durante la lavorazione, cioè quando è sottoposto a laminazione, senza dover ricorrere ad una costosa sostituzione dell'intero sistema di visualizzazione guasto.

La soluzione

Utilizzo di un sistema di acquisizione dati basato su Personal Computer, equipaggiato con due schede di acquisizione dati, controllato da un programma realizzato in ambiente LabVIEW. Il sistema è posto in parallelo al sistema di controllo del laminatoio.

Paper

Arinox Srl, società del gruppo Arvedi, produce e commercializza laminati sottili e extrasottili in acciaio inossidabile dal 1990. Con 195 dipendenti, ha una produzione di 16.000 tons/anno pari al 12% dell'intero mercato europeo ed è l'unico produttore italiano nel settore del nastro di precisione con una esportazione di oltre il 60% della sua produzione, principalmente in Germania, Francia e Gran Bretagna.

Arinox è dotata di impianti per la rilaminazione a freddo che consentono di realizzare nastri di acciaio inossidabile in spessori estremamente sottili, fino a un minimo di 50 micron, con larghezze fino a un minimo di 3 millimetri. Risulta perciò evidente quale precisione deve essere riposta nel processo produttivo per arrivare a tali risoluzioni.

Il nuovo programma per la visualizzazione della figura di planarità si inserisce proprio in questo discorso. Il progetto è nato dalla collaborazione fra SITEM Srl e il gruppo ricerca e sviluppo dell'Arinox sotto la responsabilità del Sig. Mauro Moretti e realizzato dall'Ing. Graziano Bracco di Arinox e dall'Ing. Andrea Cambiaso di SITEM.

Tale applicativo si prefigge l'obiettivo di visualizzare la planarità di un laminato (coil) in acciaio inox della larghezza di 700 mm massimi, quando lo stesso è in lavorazione, cioè sottoposto a laminazione a freddo. Il cuore del sistema di misura è il rullo di planarità, composto di tanti settori impaccati l'uno sull'altro, che è azionato per trascinarsi dallo scorrere della lamiera su di esso. In questo modo i settori, sui quali sono montati sei sensori al quarzo, ricevono la forza impressagli dal nastro stesso, trasducendo quindi una forza proporzionale alla tensione del nastro che gli scorre a contatto.

I segnali elettrici che sono emessi dalle singole celle al quarzo ed il segnale di sincronismo, sono cablati verso due schede di acquisizione dati PCI-6024 della National Instruments su due morsettiere a vite TBX-68 montata su barra DIN.

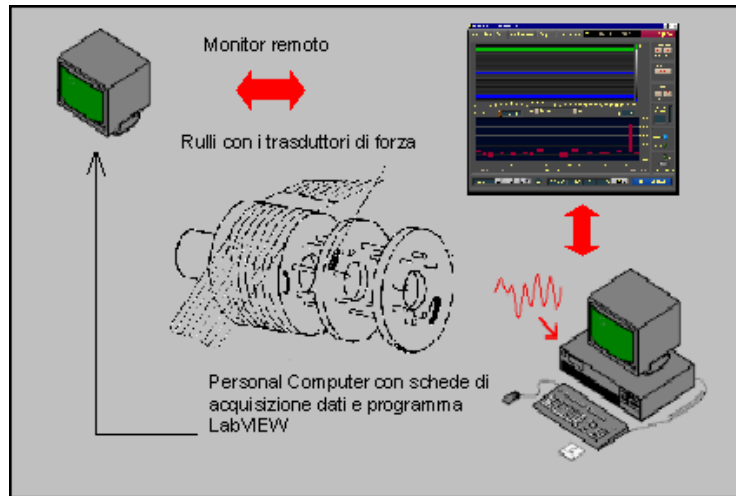


Figura 1: Schema generale dell'applicazione

Un programma, sviluppato in ambiente LabVIEW 6i, acquisisce quindi tali segnali su un Personal Computer Pentium III, posto nei pressi del sistema di controllo del laminatoio, e li analizza e visualizza come descriveremo di seguito.

Per comodità di uso, sono stati inoltre duplicati il monitor, mouse e tastiera nei pressi del pulpito di lavoro dell'operatore.

Ogni segnale fornito dal rullo contiene l'informazione relativa a tre sensori contigui, che, essendo disposti a 120 gradi l'uno dall'altro lungo la circonferenza del rullo, forniscono un segnale periodico con tre picchi equispaziati nel tempo. Il segnale di sincronismo permette di individuare il primo picco mentre i successivi sono individuati con una procedura software.

Per l'acquisizione continua dei dati è stata utilizzata la tecnica del buffer circolare. Sia i segnali provenienti dai sensori, che il segnale di sincronismo sono acquisiti su canali di ingresso analogici delle schede. L'individuazione del sincronismo per l'individuazione dei picchi viene eseguita mediante una analisi software in tempo reale. Poiché la durata del segnale di sincronismo (segnale di giro) fornito dal rullo dipende dalla velocità di rotazione del rullo stesso, per elevate velocità si sarebbe ottenuto un segnale di durata troppo breve per l'acquisizione. Quindi si è utilizzato uno dei due contatori della scheda per ottenere un multivibratore monostabile sensibile al fronte di salita del segnale di sincronismo ed avente in uscita un segnale di trigger rigenerato, di durata costante.

Dal punto di vista dell'utilizzo del programma, il Pannello principale è composto di quattro pagine, organizzate su un controllo tipo TAB, presente nella versione 6i di LabVIEW. Due pagine (Anagrafica e Test) sono a disposizione degli operatori preposti alla conduzione del Laminatoio e le altre due (Calibrazione e Seganli) sono ad uso manutentivo

La sezione Anagrafica serve per l'introduzione dell'identificativo del coil che s'intende lavorare (larghezza, spessore, NIM. ecc.)

La sezione Test è la principale e raffigura, in due grafici distinti, la planarità del nastro istantaneamente rilevata sul coil ed una sorta di memoria della planarità trascorsa, per una lunghezza che può essere variabile. Sono inoltre presenti i relativi controlli per migliorare e personalizzare la visualizzazione dei grafici.

La sezione Calibrazione serve per effettuare la calibrazione d'ogni singola cella del rullo. Tale operazione va eseguita con una certa periodicità per assicurare la correttezza della misura nel tempo, ovviando quindi agli inevitabili errori dovuti all'invecchiamento e quindi alla deriva dei componenti elettrici facenti parte la catena di misura.

La sezione Segnali è in grado, con una rappresentazione tipo oscilloscopio, di raffigurare l'ampiezza dei segnali elettrici delle singole celle, dandone una rappresentazione nel dominio del tempo e consentendo quindi la visualizzazione di eventuali componenti di disturbo che possono venire a manifestarsi nel segnale. E' quindi possibile intervenire con un algoritmo di media sul segnale disturbato.

In Figura 2 riportiamo, a titolo di esempio, il grafico che contiene la storia della planarità di un nastro di 50 m di nastro. Sono evidenti zone con "borse" sul lato operatore (zona blu), e zone ove il nastro risulta maggiormente tirato (zona verde).

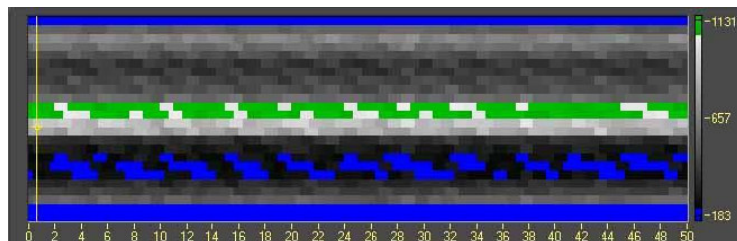


Figura 2: Particolare del Pannello di Test raffigurante la storia di 50 metri di nastro.

In Figura 3 è riportata una immagine del pannello principale del programma, con il pannello Test in uso.



Figura 3: Pannello principale durante una fase di acquisizione

Il sistema ha dato buoni risultati, sia in termini di facilità di utilizzo anche da parte di operatori non esperti, sia per il grado di misura ed affidabilità. Si è poi rilevata di estrema utilità la procedura per la calibrazione periodica dei segnali.