



Nello stabilimento di Sora del gruppo Burgo e' stato rifatto il sistema di controllo e regolazione della ribobinatrice Vari-roll Jagenberg. In tempo "record", sono stati riutilizzati con Reborn i vecchi azionamenti della macchina e sostituito il sistema di controllo con l'evoluto "winder-sael".

SAEL s.r.l. VARI ROLL Sora

by: **Paolo Andrighetti SAEL s.r.l.**

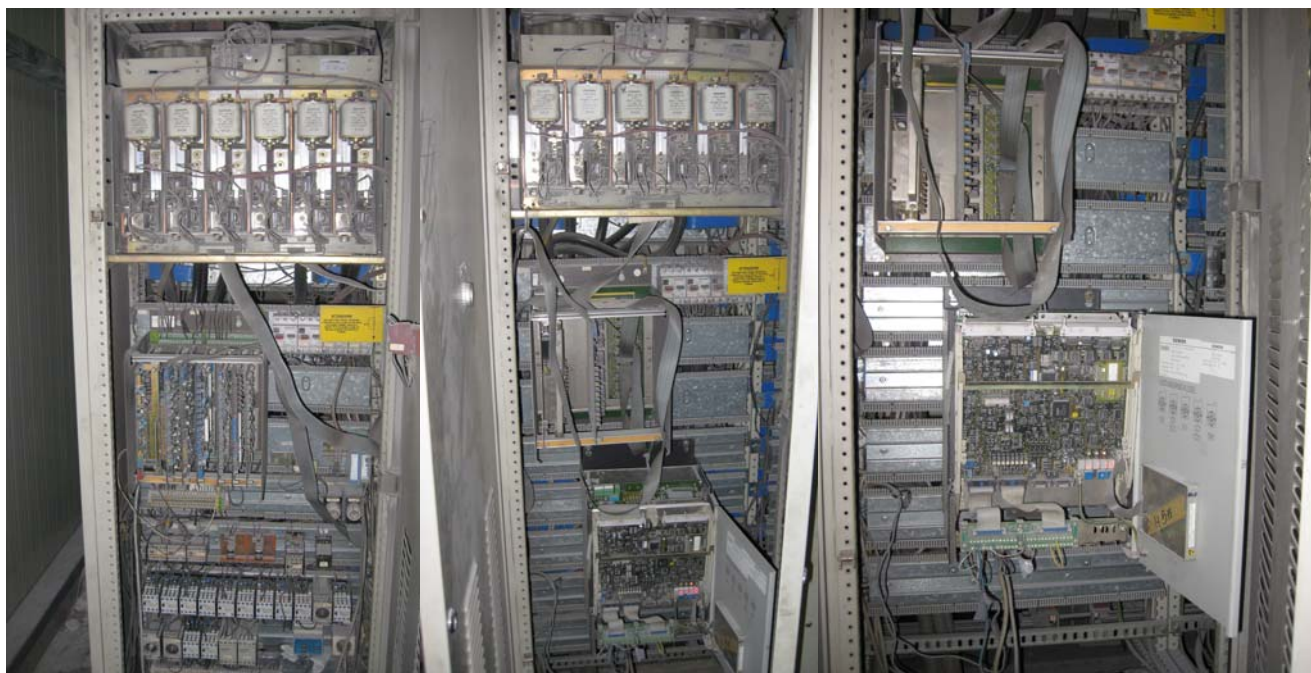
E' stata una scommessa con il tempo quella fatta da SAEL. Un lavoro che in teoria, senza rischi di riuscita, poteva essere eseguito in due settimane di fermata, ma che l'azienda ha saputo portare a termine riducendo di un terzo il tempo necessario. Le varie esperienze maturate da SAEL in questo tipo di impianti, per i quali negli ultimi anni ha realizzato revamping di ribobinatrici Vari-roll, Vari-plus, Vari-top, Vari-dur, Vari-flex e Vari-soft, hanno permesso infatti alla società di confezionare diversi tipi di 'pacchetti' software che oggi, sapientemente combinati fra loro, la agevolano fortemente nei tempi di start-up. Il rifacimento della ribobinatrice Vari-roll ha riguardato principalmente la sostituzione dei vecchi azionamenti DC degli inizi degli anni '90 che, saltuariamente, iniziavano a creare qualche disservizio all'impianto. Forte della politica aziendale in cui tutti gli impianti in cartiera devono garantire un livello di efficienza prossimo al 100%, la funzione T&I "Technology & Investment" di Burgo ha rapidamente attivato SAEL per la ricostruzione degli stessi. La fornitura, oltre alla messa in sicurezza degli azionamenti ed al

raggiungimento della massima velocità di crociera della Vari-roll che, per ovviare ai problemi sulla qualità della carta era sensibilmente diminuita, ha tenuto conto anche del fatto che in futuro era programmato il rifacimento di tutta la parte di gestione posizionamento dei coltelli e contro-coltelli (gruppo TELESET), del quadro dedicato alla gestione del posizionamento delle spalle (gruppo TELEBOCK) e, per finire, dell'ammodernamento del sistema di interfaccia & programmazione 'Man Machine Interface' esistente (gruppo PLR),

che SAEL aveva già in altri impianti prodotto e migliorato a livello strutturale per permettere una gestione più intuitiva da parte degli operatori in cartiera. La prerogativa principale del nuovo impianto doveva essere l'integrazione tra la nuova parte in fornitura ed i quadri esistenti nei quali è stata fatta un'attenta ricognizione scegliendo l'accoppiamento tra le due aree attraverso un PLC S7 che permette anche una certa duttilità negli aggiustamenti necessari durante l'avviamento. La potenza della CPU scelta è stata fatta in modo da poter



PRIMA LEVATA EFFETTUATA DOPO 4 GIORNATE DI AVVIAMENTO



VECCHIO AZIONAMENTO MODULPAC-C SIEMENS, PRIMA DELLA MODIFICA E SOSTITUZIONE CON “REBORN”

supportare, in futuro, tutta la macchina; in fase finale dovrà infatti gestire e coordinare i nuovi encoder assoluti via Profibus (in sostituzione degli obsoleti encoder assoluti ‘paralleli’ della TWK presenti), riutilizzare i motori passo passo esistenti per il posizionamento dei coltelli e contro-coltelli ed ergonomizzare tutte le sequenze di marcia, consenso, carico e scarico della macchina secondo le normative di sicurezza.

Monitoraggio costante del funzionamento della macchina

Attraverso queste indicazioni progettuali, fornite dalla T&I di Altavilla Vicentina e coordinate dai tecnici della cartiera stessa, è nata la soluzione SAEL, che peraltro rappresenta un modello realizzativo standard già adottato in molte altre applicazioni. La complessità del sistema Vari-roll ha richiesto una dettagliata ricognizione dell’impianto attraverso sopralluoghi preliminari in cartiera per determinare l’esatta struttura dell’hardware, l’ubicazione dei vari componenti da gestire e le interconnessioni esi-

stenti tra le varie parti del sistema, nonché il rilievo dettagliato di tutti i cablaggi provenienti dal bordo macchina, da recuperare integralmente al fine di ridurre i tempi e i costi di realizzazione dei lavori.

I rilievi preliminari hanno consentito di elaborare e pianificare le soluzioni più idonee a ridurre i tempi e a facilitare il lavoro di messa in servizio. Sono stati pertanto realizzati preventivamente in sede dei pannelli precablati con a bordo l’hardware necessario ad agevolare l’interfacciamento con la vecchia parte di comando dove il nuovo hardware, il software e le reti di comunicazione sono stati preventivamente testati e sono state eseguite delle simulazioni a banco in modo da ridurre al minimo ogni possibile imprevisto durante l’avviamento. Durante le fasi di avviamento si sono verificati alcuni problemi, ma grazie ai margini di scorte previsti nel nuovo PLC S7 ed al nuovo supervisore, è stato possibile ovviare agli inconvenienti prendendo in carico alcune funzionalità della macchina e migliorandone la diagnostica. Per agevolare gli utenti che operano sulla stazione di supervisione che coordina l’impianto per gli azionamenti è stato inserito e testato il sistema ZHZ che gestisce la fermata a metri e gli arresti a diametro programmati. In questo modo da una sola postazione vengono impartiti tutti i comandi relativi alla gestione dei motori che prima erano gestiti da hardware proprietari dislocati in posi-



DRIVE SVOLGITORE ULTIMATO ED AVVIATO DOPO LA MODIFICA CON “REBORN”



VEDUTA DEL TAMBURO AVVOLGENTE DELLA VARI ROLL, SAEL Intelligent Drive

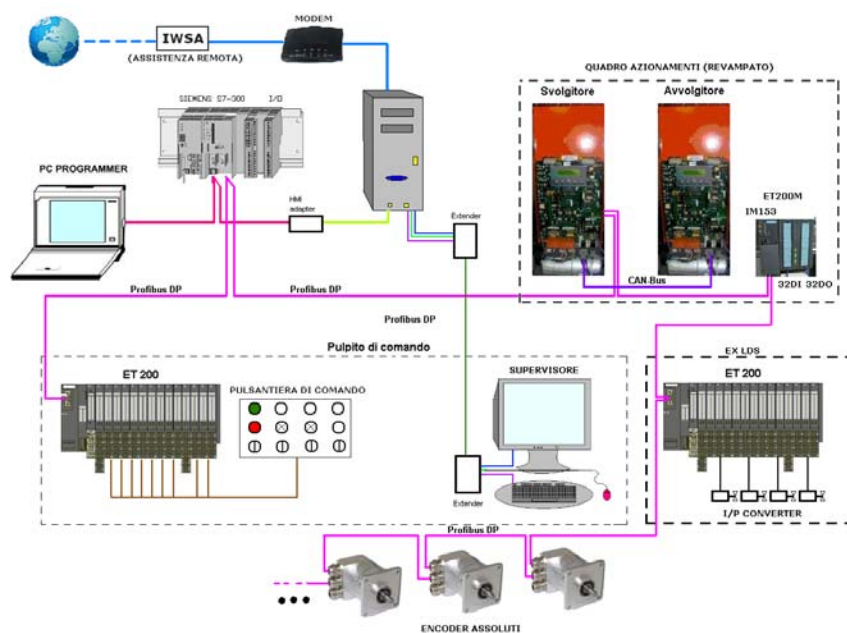
zioni diverse dei pulpiti di comando. Il nuovo sistema è stato subito apprezzato da operatori e manutentori non solo per gli evidenti miglioramenti legati alla qualità della produzione, ma anche per la semplicità d'uso e per le facilitazioni introdotte per le varie operazioni di infilaggio, partenza e conduzione. Grazie alla presenza nel supervisore di numerosi trend e variabili, il personale è in grado di monitorare costantemente il funzionamento della macchina e di ottimizzare la produzione intervenendo sui parametri di lavoro e riconoscendo nel contempo eventuali settaggi errati o cause di rottura della carta. Un'altra importante funzionalità è quella di poter escludere dalla regolazione di tiro il segnale delle celle di carico che rilevano la tensione sul materiale, senza compromettere la qualità della lavorazione. Ciò è possibile grazie ad un accurato calcolo predittivo della coppia da far erogare ai motori che comprende tutte le compensazioni delle inerzie e degli attriti in gioco. In questo modo sono state escluse molte problematiche legate in passato all'utilizzo di questi trasduttori che, oltre alla vecchiaia e a tutti i problemi legati all'analogica obsoleta, risentono notevolmente delle vibrazioni e dello sbilanciamento dei rulli, causando disturbo alle regolazioni e al tiro sul materiale.

Semplificare e razionalizzare l'automazione della macchina

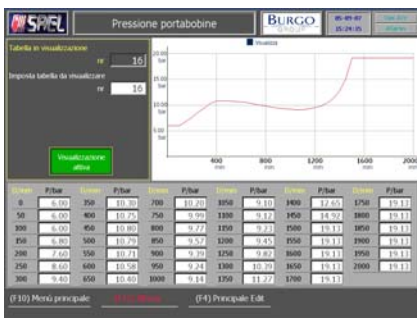
Attualmente l'interfacciamento fra TELESET-TELEBOCK-LDS-PLR e quadro delle utenze generali è realizzato tramite una gestione mista di segnali fisici di input-output e comunicazioni seriali, per il quale il PLR svolgeva il ruolo di "cuore" del vecchio processo di automatizzazione. Obiettivo del lavoro finale sarà quello di riprodurre, mediante un nuovo e più moderno sistema integrato PLC-SUPERVISORE, tutte le funzioni di elaborazione del processo che vengono gestite dalla logica precedente TELESET-TELEBOCK-LDS-PLR. Parte di queste funzioni sono già state implementate nella nuova automazione e per ottenere il risultato

completo sarà sufficiente integrare nel nuovo PLC S7 l'hardware ed il software idoneo a realizzare le funzioni di gestione delle pressioni di ogni stazione, di posizionamento delle spalle-coltelli utilizzando le quote fornite dai nuovi encoder assoluti con interfaccia Profibus DP. La potenzialità e l'architettura del sistema S7 impiegato per il primo step è stata infatti calcolata per integrare tutte le successive funzionalità. Potranno così essere rimossi:

- tutti gli armadi Teleset-Telebock e relativi accessori di comunicazione/interfacciamento;



SCHEMA A BLOCCHI DELL'ARCHITETTURA SAEL REALIZZATA NELL'APPLICAZIONE



AZIONAMENTO SIEMENS TAMBORO PRINCIPALE RECUPERATO CON REBORN

-tutte le unità "Gemux" di lettura e gestione in multiplexer degli encoder assoluti TWK delle stazioni e dei coltelli longitudinali che rappresentano da sempre un ostacolo al personale manutentore per la diagnostica e la manutenzione;

-le unità ausiliarie (display, interfacce) annesse al vecchio sistema

Appare evidente quanto questo upgrade contribuisca a semplificare, snellire e razionalizzare l'automazione della macchina. Il nuovo controllo gestito dal PLC Siemens S7 abbinato ad un supervisore realizzato con uno scada/MMI integra in un'unica gestione tutte le funzioni del sistema precedente, riviste e migliorate alla luce dei nuovi mezzi messi a disposizione sia dalla nuova tecnologia che dall'esperienza del personale di cartiera. La fornitura di un nuovo quadro, dislocato in sostituzione del vecchio sistema Jagenberg, realizzato con delle connessioni su morsettiere equivalenti al vecchio hardware, permetterà alle squadre di cablaggio di eseguire tutti i collegamenti relativi al bordo macchina in meno di

4 giornate. Mentre l'architettura del sistema SAEL che verrà integrata nel prossimo step realizzativo si basa su una nuova rete profibus attraverso la quale il PLC S7 già applicato gestirà i seguenti elementi, già testati in ribobinatrici analoghe anche in stabilimenti Burgo:

- n°7 encoder assoluti PROFIBUS per i coltelli (superiori) ed i controcoltelli (inferiori)
- n°12 encoder assoluti PROFIBUS per il posizionamento delle spalle porta bobine
- n°1 ET200M locale per integrare i comandi del pulpito esistente del cliente
- n°3 ET200M locali per integrare i comandi della vecchia logica elettromeccanica con il nuovo quadro SAEL "utenze generali".

In pratica tutto il sistema precedente, che era completamente elettromeccanico e coordinato da 3 rack a microprocessore dedicati (ognuno per la sua zona Teleset, Telebok e LDS), è stato riprodotto nel PLC S7 e coordinato dal supervisore "WINDER-SAEL", l'esatta evoluzione del PLR.

Nel tempo e nelle diverse realizzazioni che hanno maturato un elevato upgrade gestionale, il sistema di supervisione Variroll oggi integra anche le funzioni di Engineering Station riuscendo a programmare PLC e Drive. Inoltre il sistema "IWSA" (Internet World Sael Assistance), permette di telegestire l'impianto in tempo reale, in ogni sua parte e direttamente da qualsiasi punto del mondo un tecnico di SAEL decida di intervenire. In pratica da questa stazione di comando e controllo è possibile



parametrizzare i drive e le schede digitali SAEL, sviluppare o modificare SW PLC e tenere sotto controllo tutto l'impianto. L'architettura inoltre è realizzata in ambiente Windows utilizzando uno SCADA di commercio per rendere il sistema completamente aperto ed accessibile a chiunque.

Il sistema di supervisione SAEL

Il sistema di supervisione Teleset – Telebock – PLR si occupa della gestione della Variroll Jagemberg ed in particolare:

- esegue i calcoli per il posizionamento dei motori dei coltelli superiori ed inferiori in automatico;
- gestisce il posizionamento, compreso il cambio di velocità (veloce-lenta) delle spalle delle stazioni in automatico;
- fornisce una supervisione dello stato della macchina in funzionamento automatico;
- permette la parametrizzazione dei dispositivi collegati al PLC;
- permette la visualizzazione di input ed output;
- visualizza e storicizza tutti gli allarmi, fornendo un HELP per ciascuno di essi;
- è in grado di controllare la durezza di ogni avvolgimento tramite la gestione delle pressioni dei porta bobine e dei pressori superiori.

Il supervisore, inoltre, contiene una serie di funzioni più complesse, che rappresentano il progetto completo per la gestione della

totalità dell'attività di una ribobinatrice. Le più significative sono:

- la memorizzazione per ogni bobina lavorata dell'andamento della velocità, del set-point di tiro, del tiro reale misurato, della somma delle forze lineari e della pressione di contatto sotto forma di trend con la possibilità di confrontare due files memorizzati anche a distanza di tempo per mezzo di un doppio grafico di visualizzazione. In questo modo si possono sempre confrontare procedure e tarature di avvolgimento sviluppate mettendo a frutto l'esperienza lavorativa sulla macchina;
- la possibilità di impostare su tabella tutte le grandezze che determinano l'intero funzionamento della ribobinatrice:
 - Pressione dei cilindri delle stazioni portabobine = $f(\text{Diam. MaggioreAvvolto})$
 - Pressione dei rulli pressori interni = $f(\text{Diam. MaggioreAvvolto})$
 - Pressione dei rulli pressori esterni = $f(\text{Diam. MaggioreAvvolto})$
 - Pressione degli ammortizzatori = $f(\text{Diam. MaggioreAvvolto})$
 - Pressione rulli pareggiatori o compensazione rulli pressori esterni = $f(\text{Diam. MaggioreAvvolto})$
 - Pressione rulli pareggiatori o compensazione rulli pressori interni = $f(\text{Diam. MaggioreAvvolto})$
 - Tiro nastro = $f(\text{Diam. MaggioreAvvolto})$
 - Velocità = $f(\text{Diam. MaggioreAvvolto})$

Per ognuna di queste grandezze è possibi-

le editare, modificare, salvare e richiamare in modo semplice ed efficace ben 99 tabelle di lavorazione. Sfruttando queste funzioni è possibile cambiare l'assetto della ribobinatrice in funzione del tipo di carta in lavorazione in modo quasi istantaneo. L'esperienza e la conoscenza di specialisti della T&I Burgo hanno permesso di verificare direttamente sulle bobine ottenute gli effetti delle tarature e delle impostazioni ottenendo alla fine dei risultati ottimali in termini di precisione, qualità e velocità di produzione. Anche il posizionamento dei coltelli, dei contro coltelli e delle spalle segue la filosofia di un'ampia libertà di impostazione sia del modo di funzionamento, mettendo a disposizione i principali parametri dei posizionatori, che di utilizzo pratico. Per ogni bobina da lavorare infatti il sistema calcola in modo autonomo la configurazione dei coltelli e delle spalle da utilizzare e propone la soluzione ottimale standard, ma lascia poi all'operatore ampia libertà di modificare la configurazione proposta, fermo restando il controllo di fattibilità delle modifiche apportate manualmente, in modo da adattare il sistema a svariate necessità di produzione. Anche i cicli di carico e di scarico delle bobine prodotte sono ottimizzati; la funzionalità originale della macchina è stata studiata, elaborata e rivista anche in questo suo aspetto.



VEDUTA DEL TAMBURO AVVOLGENTE CON PRESSORI INSERITI, SAEL Intelligent Drive