

Applicazioni web per l'automazione nel settore alimentare

Alberto Caporali

Le tecnologie informatiche che hanno fatto nascere Internet sono basate su standard ad alta efficienza di trasmissione che delegano al browser il compito di ricostruire e visualizzare la pagina di interfaccia con l'utente. Questo approccio, del tutto nuovo rispetto ai tradizionali sistemi client-server, è entrato anche nella Lan, diventata perciò "Intranet". La tecnologia web è diventata così la nuova base di sviluppo anche per i moderni sistemi aziendali. Oggi anche l'automazione può avvalersi delle tecnologie Web. I vantaggi spaziano dalla convergenza di differenti sistemi di automazione che convivono nella fabbrica alla loro piena integrazione con i livelli gestionali Mes e Erp, fino all'estensione geografica attraverso l'infrastruttura della rete web, inclusa l'integrazione dei servizi di telefonia mobile.

Keyword

Internet, Intranet, Web, Automazione, Mes, Plc, Scada, Telecontrollo, Controllo remoto, Automazione integrata

Lo sviluppo del Web ha generato strumenti incredibilmente efficienti, creati appositamente per ottimizzare il trasferimento dei dati e uniformare l'accesso a tutti i server della rete attraverso un comune sistema di "front end". L'efficienza, la potenza, la flessibilità e soprattutto la standardizzazione dell'interfaccia gestita dal Browser, hanno portato alla diffusione dei linguaggi "Web oriented", e della "Web technology" in generale, anche nel campo dei sistemi informativi aziendali, non solo laddove la decentralizzazione ha trovato su internet la piattaforma per portali di connessione a costi estremamente ridotti rispetto alle tradizionali reti Wan o satellitari, ma anche all'interno della medesima Lan, facendo nascere quella definizione di Intranet che racchiude in una parola tutta questa evoluzione. Attraverso la "Web technology" applicata ai sistemi aziendali, si può sfruttare tutta la potenza della multimedialità supportata dal browser per trasmettere informazioni sempre più ricche e complete, attraverso documenti "pdf", immagini e filmati, richiami "framed", link a indirizzi della rete, semplicemente applicando le regole già ampiamente codificate nel mondo Internet.

Il nuovo confine è oggi l'applicazione delle tecnologia Web anche al campo più tradizionale dell'automazione, portandola alla completa integrazione con i sistemi informativi anche dal punto di vista dell'interfaccia utente. Nel contempo la piattaforma della rete web apre nuovi orizzonti per il tele-

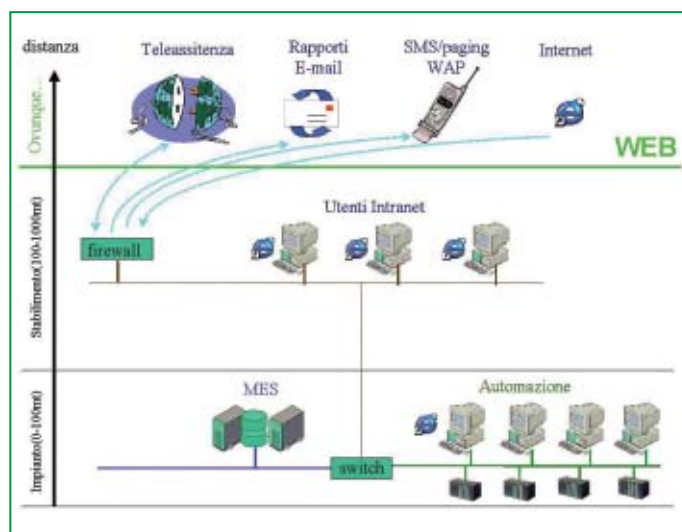


Figura 1 - Estensione del controllo e remotazione via Internet

controllo e il servizio di assistenza remoto.

Dato che il sistema di automazione diventa di fatto un web server, o l'insieme di più web server, si presentano problemi sia di sicurezza che di protezione, che impongono l'adozione di firewall e la gestione di profili autorizzati secondo propri livelli di accesso.

La convergenza delle differenti tecnologie della comunicazione, per la quale la rete gioca un ruolo centrale, consente poi di integrare nello schema di controllo anche la telefonia mobile e i computer palmari dell'ultima generazione, ad esempio per la trasmissione remota di avvertimenti Sms o per la consultazione di dati via Wap.

Il risultato è l'estensione del controllo dall'area strettamente

d'impianto, nella quale già operano i tradizionali sistemi Client-server, progressivamente all'intero stabilimento e relativi uffici, laboratori e aree logistiche, attraverso l'intranet aziendale, fino all'accesso via internet, per il quale non esistono più limiti.

Il portale della produzione

La realizzazione di sistemi integrati ha trovato nel modello a tre livelli, Automazione - Mes - Erp, un riferimento universale.

“portale della produzione”.

Anche la scalabilità del sistema assume un nuovo significato. Sistemi Scada e architetture hardware-software di tutte le marche dichiarano infinite possibilità di espansione. Ma la musica cambia se l'esigenza è quella di integrare sistemi differenti, non solo per marca, ma anche semplicemente per applicazioni sviluppate da integratori e software house differenti. Anche in questo caso le differenze sono appianate dalla comune interfaccia Web, e tutte convivono, in modo trasparente, all'interno del “portale”, come se di fatto si trattasse di un unico sistema.

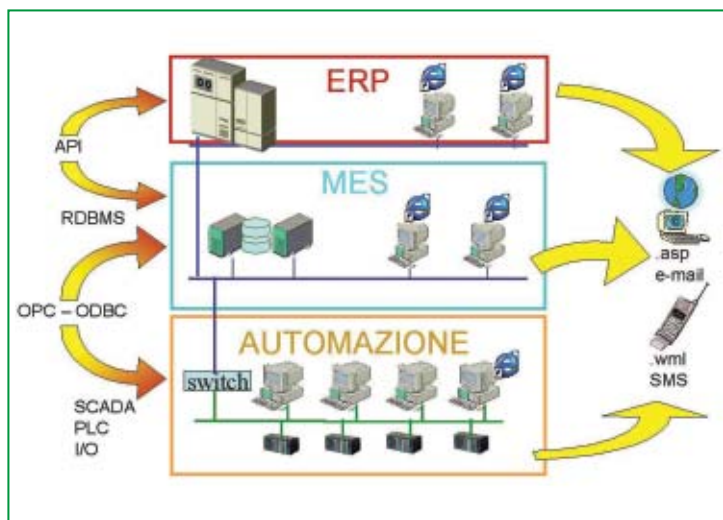


Figura 2 - Il modello moderno dell'automazione integrata

Dal lato dello scambio dati, si sono sviluppate tecniche consolidate, sotto forma di standard riconosciuti o *de facto*, adeguate all'interfacciamento fra i diversi livelli. Il passo forse decisivo è stato Opc, che ha aperto il mondo dell'automazione allo scambio dati con sistemi esterni in modo diretto e facilmente integrabile nei differenti linguaggi di programmazione. Ma pur comunicando oggi in modo agevole ed efficiente, i sistemi restano per loro natura molto differenti sia per le caratteristiche della specifica piattaforma tecnologica (Plc, Scada, Rdbms, Gestionale), sia per la particolarità delle applicazioni. Questo effetto si manifesta particolarmente nell'interfaccia verso l'operatore, che tradizionalmente utilizza programmi di “front end” non integrabili. Viceversa, qualunque sia il sistema, l'interfaccia Web è per sua natura “standardizzata” e consente di evitare il proliferare di stazioni dedicate che spesso riempiono uffici e sale di controllo. Il beneficio addizionale è poi l'estendibilità all'esterno, attraverso la rete, a postazioni remote o servizi mobili.

Per integrare, anche dal punto di vista dell'interfaccia, sistemi molto diversi fra loro, basta semplicemente predisporre “link” incrociati, o semplicemente una pagina di “smistamento”, che nella terminologia del web chiameremmo “home”. Quanto risulta da questo tipo di integrazione è, per usare ancora una volta un termine mutuato dall'internet, il

Teleassistenza in rete

Con il crescere della complessità dei sistemi, il servizio di assistenza da parte dell'integratore o della software house diventa sempre più essenziale. Rispetto alla creazione di una struttura interna di manutenzione, con tecnici in grado di intervenire su sistemi e tecnologie software molto differenti, dalla programmazione del Plc al C++, Sql, Asp, Xml ecc., l'intervento dell'azienda esterna fornitrice, o comunque specializzata, è ormai pratica diffusa.

Oggi è più economico, ed in certi casi più affidabile, utilizzare la connessione internet rispetto alla linea commutata anche per questo tipo di interventi.

Un'applicazione transcontinentale

Esistono ovviamente casi in cui le potenzialità della rete sono esaltate da particolari esigenze di remotazione del controllo. È il caso di un impianto molitorio fornito in Canada per conto di uno dei principali gruppi alimentari giapponesi, dove la filosofia “web oriented” ha trovato ideale collocazione. La connessione remota è elemento essenziale per il controllo esercitato dalla capogruppo sull'impianto decentrato.

Cenni sull'Impianto Molitorio

L'impianto molitorio, più comunemente chiamato “molino”, è costituito da una linea di macchine per la trasformazione del grano in farina e co-prodotti, principalmente crusca, corredata di imponenti strutture per lo stoccaggio delle materie prime, con ricevimento da camion, vagoni ferroviari o navi, e del prodotto finito, con consegna sfusa in cisterne, in sacchi o pallet.

La trasformazione vera e propria è suddivisa in due stadi:

- pulitura e bagnatura, nella quale il grano viene separato dai cosiddetti scarti, che sono principalmente pietre, paglia e altri semi raccolti durante la mietitura e i successivi trasporti e stoccaggi, e “bagnato” per renderlo meglio lavorabile ed aumentare l'efficienza economica dell'impianto;
- macinazione, nella quale il grano viene spelato, spezzato e sbriciolato, fino ad ottenere, separatamente, farine di varia qualità e cruscami, attraverso l'azione di grandi “setacci”.

Questo processo ha luogo in edifici di 6-7 piani, in cui il pro-

dotto viene sollevato da mezzi di trasporto meccanici o pneumatici e lavorato durante la ricaduta attraverso le macchine. All'interno, centinaia di sensori controllano lo stato della lavorazione. Alcune macchine sono a loro volta piccole "celle di lavoro automatiche", gestite da controllori di bordo, generalmente della classe dei micro-Plc, combinati con pannelli operatore a display e tastiera o tattili.

Il laminatoio

Il cuore tecnologico del processo è il "laminatoio", da sempre la macchina principale del molino, ed oggi più che mai evoluto ed integrato nel sistema di automazione.



Figura 3 - Un moderno laminatoio

La macchina è composta essenzialmente da un sistema di alimentazione, che regola il flusso di prodotto in entrata, e da due rulli contrapposti che ruotano in senso contrario con velocità periferiche differenti, che in questo modo applicano sia una forza di schiacciamento che un'azione di sfregamento. L'entità e la tipologia dell'azione è condizionata dalla particolare lavorazione della superficie dei rulli, la cosiddetta rigatura. La lavorazione del grano consiste in una sequenza di stadi di macinazione e setacciatura, in cui, a partire dal grano fino alla farina, si passa da rulli profondamente rigati, perciò particolarmente incisivi nella spellatura e rottura dei chicchi, fino a rulli completamente lisci che esercitano esclusivamente un'azione di schiacciamento.

A bordo della macchina c'è un complesso sistema di controllo che ottimizza la lavorazione con controlli in retroazione e regolazioni servo-assistite.

Il livello nella "campana", di fatto il buffer di separazione dagli stadi di macinazione precedenti, è rilevato da una sonda capacitiva. Il livello del prodotto è mantenuto al valore impostato attraverso la regolazione della velocità del motore, ottenuta tramite inverter. In caso di riempimento della campana viene generato un allarme di avvertimento al sistema centrale. Se abilitato, ad intervalli regolari viene eseguito un ciclo di pulitu-

ra della campana: il prodotto sale fino al riempimento e poi scende nuovamente al livello impostato, trascinando con sé la polvere depositata sulle pareti interne.

L'interfaccia con l'operatore è fornita da un pannello tattile, nel rispetto dei criteri di massima pulizia che hanno ispirato tutto il progetto. L'eliminazione di operatori tradizionali di comando e segnalazione ha ridotto al minimo le possibilità di accumulo della polvere.

La regolazione della distanza dei rulli macinanti, che determina il risultato della lavorazione modificando la forza di schiacciamento del prodotto, è l'operazione più delicata "dell'arte bianca". Questa regolazione è oggi servo-azionata tramite motori passo-passo, che offrono alta precisione di posizionamento e coppia resistente per il mantenimento della posizione. La regolazione può avvenire sia localmente, tramite pannello tattile di bordo, che dal sistema centrale.

Il cervello della macchina è un micro-Plc che controlla tutte le funzioni automatiche, l'interfaccia operatore locale e la comunicazione con il sistema centrale.

Grazie all'interfaccia Ethernet Tcp/Ip oppure bus di campo, la macchina è parte integrante del sistema di controllo. Le funzioni di diagnostica sono accessibili anche al servizio di assistenza remoto.

Il risultato funzionale della tecnologia dei laminatoi automatizzati è la produzione flessibile anche in turni non presidiati, gestita con ricette e ordini pianificati.

Isole di valvole pneumatiche

Di queste ricette fa parte anche lo schema di posizionamento di deviatori di prodotto, allineati sulle coclee di raccolta delle farine. I deviatori da comandare sono raggruppati in una batteria di quasi 100 unità, ciascuna azionata da un pistone pneumatico la cui posizione è riscontrata da una coppia di finecorsa. Il grande numero di segnali di comando e controllo e il raggruppamento ad isola rappresenta un'ideale applicazione della rete Asi.



Figura 4 - Serie di valvole deviatrici in rete Asi

Funzionalità per la Gestione della Produzione

Le funzionalità per la gestione della produzione rappresentano in questo impianto, come in tutti gli impianti moderni, il vero valore aggiunto dell'automazione. Tutte le funzioni utili alla gestione dell'impianto sono raggruppate in un "portale" di accesso in pieno stile "web".



Figura 5 - La "home page" del portale di produzione

```

<html>
<head>
<title>OCRIM Management@mill: stocks, lot tracking, recipe, scheduling, maintenance.</title>
</head>

<frameset rows="55,*" framespacing="0">
<frame name="Top"
src="menu.main.asp"
scrolling="no"
noresize
frameborder="1">

<frameset cols="160,*"
framespacing="0">
<frame name="Left"
marginwidth="0"
marginheight="0"
src="Menu.Stocks.asp"
scrolling="no"
noresize
frameborder="0">
<frame name="Main"
src="Void.asp"
scrolling="yes"
noresize
frameborder="0">
</frameset>
<frame name="Bottom"
src="Bottom.asp"
scrolling="no"
noresize
frameborder="1">
</frameset>
</noframes>
<B>SORRY: Management@mill is a framed program</B><BR><BR>
Management@mill is:
<LI>Real-time <B>stock</B> monitoring<BR>
<LI><B>Recipe</B> creation : based on ISO S88 site recipe, master recipes,
control recipe definitions.<BR>
<LI><B>Production plan scheduling</B> and cycle control : this includes raw material
availability checks, cross-contamination.<BR>
<LI><B>Lot tracking</B> (built automatically according to recipes, receiving, out loading
cycles) and lot information management (laboratories, final customers...)<BR>
<LI><B>Maintenance</B>, based on <B>effective running time</B> of equipments :
automated maintenance planning construction<BR>
<BR>
These functions are accessible within the plant (intranet) or from virtually anywhere
(Internet) using a browser or a <B>mobile device</B> (pocket pc ,wap-enabled phones...)<BR>
For more information, contact <a ref="mailto:info@ocrim.com?Subject=Management@mill">
sea@ocrim.com</a><BR>
</noframes>
</html>
    
```

Figura 6 - Il codice del portale di produzione

La barra di menù nel "Frame" superiore attiva i moduli del sistema:

- Stocks: attiva le funzioni di controllo delle giacenze e dei flussi di produzione.
- Recipes: attiva le funzioni di gestione delle ricette di produzione.
- Scheduling: attiva le funzioni di pianificazione della produzione e delle spedizioni.
- Lots: attiva le funzioni di rintracciabilità dei lotti produttivi dalle spedizioni alle materie prime e viceversa.
- Maintenance: attiva le funzioni di manutenzione preventiva, basate sulla lettura dei contatori reali di funzionamento per ogni macchina e apparecchiatura, come le ore lavorate, il numero di manovre, la quantità di materiale processato, il numero e la frequenza degli allarmi, su cui si basa l'elaborazione automatica del piano di intervento periodico.
- System anomalies: attiva il rapporto di diagnostica del sistema a l'accesso al file di log di tutti i comandi eseguiti, registrati per ora, nome utente e azione eseguita.
- Scada: attiva la visualizzazione "framed" del sistema di supervisione "Scada".

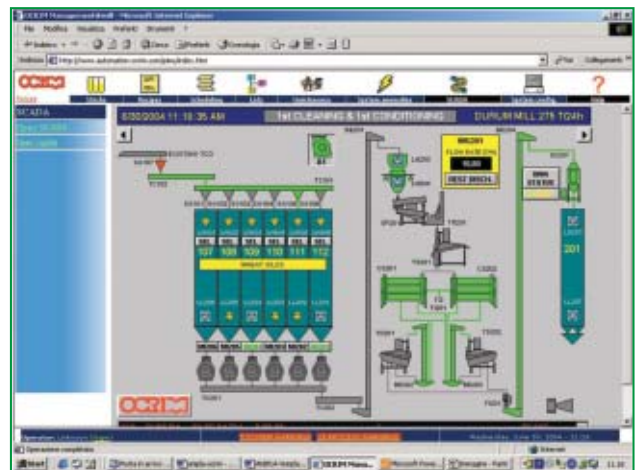


Figura 7a - Richiamo "framed" dello Scada

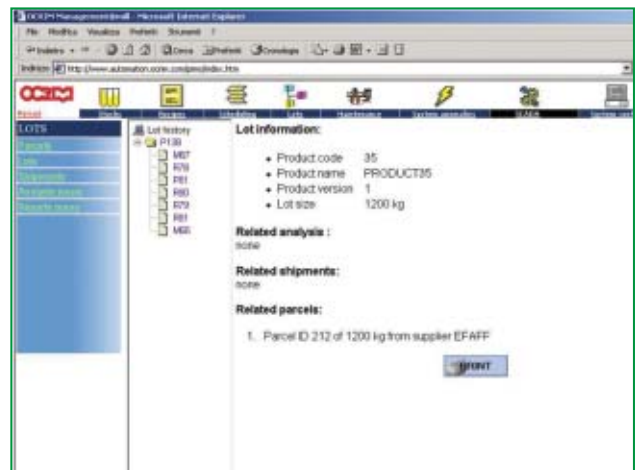


Figura 7b - Funzione di rintracciabilità dei lotti

- System config.: attiva le funzioni di gestione del sistema, fra cui la lista degli utenti e la configurazione dei diritti di consultazione, modifica, cancellazione per ogni singola pagina del sistema.

La scelta nel menu principale richiama il menù delle funzioni nel “frame” di sinistra, che consente la navigazione all’interno dello specifico modulo del sistema.

Le selezioni nel menu delle funzioni richiamano le opportune pagine operative nel “frame” principale.

Integrazione e Accesso Remoto

Macchine elettroniche, bus di campo e applicazioni web-oriented hanno dato vita ad un impianto fra i più moderni al mondo, in cui la tecnologia web ha consentito di annullare le distanze fra il fornitore, in Italia, l’impianto, in Canada, e la sede centrale del gruppo, in Giappone.

Da un qualunque PC della rete Intranet l’operatore si può collegare sia al server dell’automazione che a quello di gestione.

Nello stesso modo, attraverso Internet, gli utenti autorizzati possono collegarsi da qualunque postazione nel mondo.

Perciò, dall’Italia il centro di servizio di Cremona può accedere a tutte le applicazioni residenti su PC, e, attraverso la stazione di sviluppo, al Plc e alle macchine intelligenti, specialmente i laminatoi.

I responsabili della produzione e delle manutenzione possono collegarsi da casa o dall’ufficio in caso di necessità, cosicché l’impianto può produrre anche senza operatori stabili nella sala di controllo, ed in particolare senza operatori sull’impianto di notte e nel fine settimana. Eventuali allarmi critici sono segnalati da messaggi ai rispettivi “pager”, una tecnologia simile a quella degli Sms particolarmente diffusa in America e Canada, ottenuti attraverso un servizio di “dispacing” in rete. Questo rappresenta il compimento tecnico del suggestivo “molino a luci spente”.

Dal Giappone, i responsabili dell’impianto decentrato possono controllare i dati di produzione, le giacenze, gli ordini di spedizione, la qualità dei lotti e le rispettive analisi, i piani di manutenzione e i rapporti di intervento. In effetti la soluzione Mes coniuga l’efficienza nella gestione e nella manutenzione dell’impianto, alla tracciabilità dei lotti produttivi ai fini dell’autocontrollo e delle sicurezze del prodotto, che in Europa sono diventati obbligatori per effetto rispettivamente D.L. 155/97, come decreto di attuazione della Dir. 93/43/Cee, e del regolamento (CE) 178/02, ed altrettanto in America per effetto delle norme di buona fabbricazione imposte dalla Fda, l’organismo per il controllo del settore alimentare e farmaceutico.

In un momento di grande fermento nel settore alimentare, che deve attrezzarsi alla tracciabilità e rintracciabilità entro il 2005, è necessaria una soluzione integrata che unisca al “dovere” un sostanziale balzo in avanti nella riduzione dei costi produttivi e di manutenzione. ■