

Strumenti automatizzati, e visibili da remoto per l'in

Automated, multifunction and remotely visible



ENGLISH SUMMARY

Due to new requirements of recent years, milling plants are developing in order to be as much **automated** as possible. In this perspective, production control is becoming more and more important. Production controls start from **cleaning** and go on through wheat **conditioning**.

Usually, these parameters are read, calculated and managed **separately** both in terms of equipment used for reading them and in terms of reading points. By means of the **Multifunction Grain Analyzer (MGA)**, Ocrim has developed an application that combines in one single machine the capacity of reading both proteins and humidity.

Another aspect of this equipment is the ability of reading wheat humidity be it dry (natural humidity) or **previously humidified** (after several processing steps).

This innovative reading system is based on the so-called **VIS NIR** technology that directly detects the molecules that compose both wheat proteins and water. All this occurs on line, so that **several feedbacks** on the equipment can be managed.

Another characteristic of this equipment is **remote support**. The Internet connection allows the operator to take any actions - directly from the Italian centre - **in real time**: diagnosis, parameter corrections and/or variations, new parameter inputs and/or any type of service that may be required by the final user. ■



multifunzionali industria molitoria

tools for milling industry



**IL MULTIFUNCTION
GRAIN ANALYZER
DI OCRIM LEGGE
SIA LE PROTEINE
CHE L'UMIDITÀ
DEL GRANO
ANCHE DOPO IL
CONDIZIONAMENTO**

**THE MULTIFUNCTION
GRAIN ANALYZER
BY OCRIM DETECTS
WHEAT PROTEINS
AND HUMIDITY EVEN
AFTER CONDITIONING**

di Marco Galli

Responsabile tecnologico Ocrim

In considerazione delle nuove esigenze emerse in questi ultimi anni, gli impianti molitori stanno cercando di automatizzarsi il più possibile per ridurre i costi della mano d'opera e, contestualmente, garantire l'aumento della qualità del prodotto finito.

In quest'ottica, assume molta importanza il controllo della produzione per garantire e mantenere nel tempo i parametri richiesti dai clienti.

Tali controlli iniziano dalla pulitura e proseguono con il condizionamento del grano. Grazie alle tecnologie conosciute, i parametri chimici controllati durante queste fasi sono le proteine e l'umidità del grano.

La lettura del parametro delle proteine, esclusivamente di tipo quantitativo, si traduce, nel prodotto finito, come un parametro esclusivamente di tipo qualitativo, ed ha come scopo ultimo la sua costanza nel tempo, specialmente quando si parla di miscele di grano.

«CONOSCENDO
LA DISPOSIZIONE
PROTEICA DEI
GRANI NEI SILOS
SI PUÒ DECIDERE
LA COMPOSIZIONE
DELLE MISCELE»

Il controllo dell'umidità naturale del grano è invece fondamentale per la corretta preparazione alla fase di macinazione, pertanto questa verifica risulta uno dei controlli più importanti di tutto il processo di lavorazione.

Non sempre però la lettura del contenuto proteico è prevista negli impianti, cosa che invece non si può dire della lettura dell'umidità, che è diventata ormai una consuetudine.

Solitamente questi parametri sono letti, quantificati e gestiti in forma disgiunta, cioè in forma separata, sia per quanto riguarda le apparecchiature utilizzate per le letture, sia per i punti di rilievo. Ocrim, con il **Multi-function Grain Analyzer (MGA)**, ha sviluppato un'applicazione che combina, in un'unica apparecchiatura, la possibilità di leggere sia le proteine che l'umidità. Ma andiamo per gradi.

Gestione delle proteine

Rimanendo per un momento nella gestione delle proteine, i possibili punti di campionamento variano in funzione della logica di gestione che si intende applicare al processo, che sono fondamentalmente tre:

1. caratterizzazione e segregazione in differenti silos dei vari grani in arrivo al molino;
2. semplice monitoraggio del contenuto proteico dei grani in arrivo e stoccati nei vari silos;
3. gestione della miscela sulla base proteica.



Nel **primo caso** l'apparecchiatura è posta nella fase di trasferimento del grano, quindi fuori dalla linea di pulitura. Il suo scopo è di dare una destinazione specifica al grano, deviando e gestendo la stessa sulla base del contenuto proteico. Così facendo, l'operatore conosce la disposizione proteica dei vari grani all'interno dei silos e può decidere di conseguenza la composizione delle miscele. Questa è una filosofia di lavoro poco applicata nei molini, in quanto i grani commerciali sono già di per sé abbastanza uniformi riguardo a questo parametro. Al contrario, potrebbe essere mol-

to utile nei silos di ricevimento e stoccaggio per la segregazione proteica delle varie tipologie di grano.

Nel **secondo caso** non si hanno retroazioni di sorta, ma solo una gestione statistica e un immagazzinamento

«ESISTONO
VARI SISTEMI
PER MISURARE
L'UMIDITÀ
DEL GRANO
SECCO»



dati che conferma una scelta precedentemente fatta.

Nel **terzo caso**, invece, l'apparecchiatura è posta all'interno della linea di pulitura e, anche se non ci sono definizioni univoche, è quasi sempre posizionata tra lo scarico delle celle e la bilancia di controllo. Qui, l'utilizzo della lettura delle proteine ha come obiettivo quello di garantire la costanza del valore proteico della miscela di grano nel tempo, riducendo al minimo gli sprechi e i possibili errori umani.

Tale gestione è possibile tramite la retroazione sul sistema di dosaggio, così da correggere, in modo automatico, il contenuto proteico della miscela lavorata in quel momento agendo sui vari componenti e sul loro dosaggio.

La gestione delle singole azioni, sulla base dei parametri letti, per l'ottenimento degli obiettivi richiesti, è demandata al sistema di supervisione generale che, monitorando i vari dati, attiva le conseguenti logiche di gestione.

Strumenti di lettura

Generalmente le proteine sono lette attraverso sistemi di rilevamento NIR che possono essere collocati in linea oppure fuori linea, condizione questa più comune. In tal caso, le misure avvengono tramite prelievi/campionamenti periodici e i dati sono riportati sul sistema gestionale. Lo stesso valore rilevato può anche essere gestito come informazione caratterizzante per l'identificazione del prodotto/lotto lavorato. Anche in questo caso è il sistema di gestione dell'impianto che si fa carico di immagazzinare i dati letti e/o riportati e di renderli disponibili su specifica domanda.

Considerato i sistemi attuali, non è più possibile, a causa di molte limitazioni tecniche e anche per l'im-

patto sui costi, effettuare un loop di retroazione, simile a quanto descritto, anche nelle successive fasi della pulitura (con grano condizionato), dove invece questa logica gestionale sarebbe altrettanto importante perché introduce elementi di variazione del prodotto e/o miscela.

Misurazione dell'umidità

L'altro parametro misurato, come abbiamo visto, è l'umidità naturale del grano processato. Questa lettura consente di aggiungere il corretto quantitativo di acqua per ottenere l'umidità ideale del grano, così da favorire le lavorazioni successive previste dal processo.

Oggi vi sono vari sistemi di misura dell'umidità sul grano secco (umidità naturale), ma i principali, e i più utilizzati, sono il sistema capacitivo e quello a microonde.

In entrambi i casi la lettura è possibile solo sul grano secco, cioè prima di qualsiasi variazione del prodotto tramite l'aggiunta di acqua. Nel processo di pulitura questa fase può però svilupparsi in più step.

Secondo step di condizionamento

Nel caso di un secondo step di condizionamento, essendo stato il grano modificato nella sua struttura dall'aggiunta di acqua, i sistemi attuali non consentono una corretta lettura del

contenuto di umidità e perciò si perde, contemporaneamente, sia il controllo statistico di una fase di processo, sia il controllo sulla precisione dell'aggiunta di acqua realmente effettuata.

Questa limitazione porta a dover gestire l'aggiunta di acqua, nei condizionamenti successivi, sulla base di impostazioni fisse, ipotizzando che il valore iniziale dell'umidità sia sempre costante durante tutto il periodo di lavorazione, cosa che non sempre è garantita specialmente se si fanno miscele su grani condizionati. Di fatto, questa gestione non dinamica è un grosso limite, superabile con un loop completo che prevede la lettura in continuo dell'umidità in ingresso e con essa la successiva correzione dell'acqua aggiunta, anche nelle fasi di condizionamento successive.

Inoltre, la mancanza della lettura in continuo nei condizionamenti successivi impedisce il monitoraggio e relativa tracciabilità su tale fase, con l'impossibilità di un'analisi statistica retrospettiva nel caso di problemi nel proseguo del processo.

Riassumendo, i sistemi attuali presentano i seguenti limiti:

- più apparecchiature per identificare i parametri di proteine e umidità;
- impossibilità di rilevare la percentuale di umidità di un grano precedentemente condizionato;

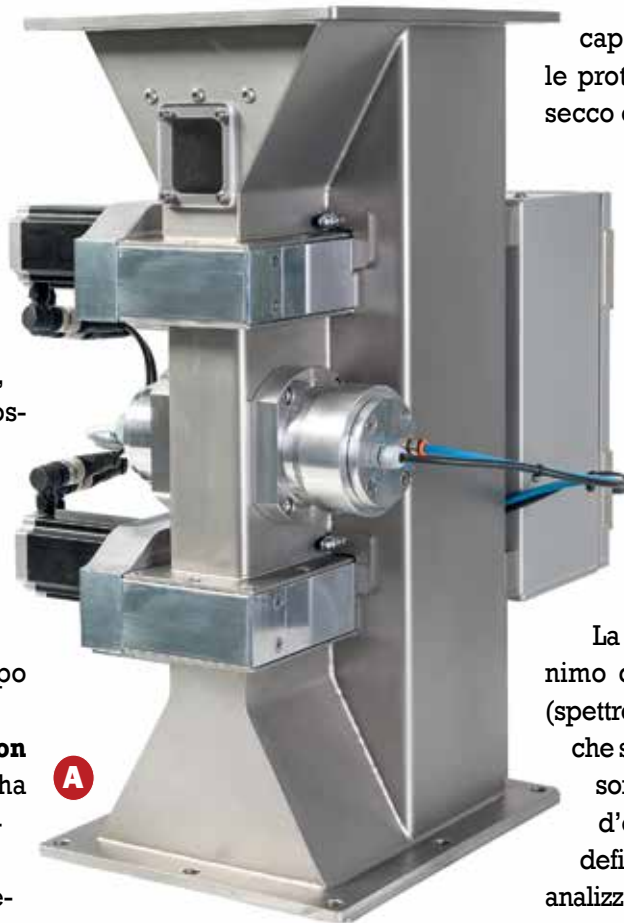


- impossibilità di retroazioni dinamiche sull'umidità del grano nei condizionamenti successivi.

Tecnologia implementata

Ocrim, con il suo sistema di rilevamento brevettato, ha trovato una soluzione che supera questi limiti sviluppando un'applicazione dedicata che combina, in un'unica apparecchiatura, la possibilità di leggere sia le proteine che l'umidità. Altro aspetto caratterizzante di questa apparecchiatura, è la capacità di leggere l'umidità sia del grano secco (umidità naturale) che di quello precedentemente umidificato (dopo i vari condizionamenti).

Con il suo online **Multifunction Grain Analyzer (MGA)**, Ocrim ha dimostrato ancora una volta un approccio creativo, dando una risposta innovativa alla necessità di rilevare in modo affidabile i parametri fondamentali per la corretta gestione del processo di miscelazione e di condizionamento dei grani (Figura A). Questo è stato possibile grazie allo sviluppo di un'apparecchiatura, prima nel suo genere, che combina la



A

Il Multifunction Grain Analyzer (MGA) di Ocrim

capacità di leggere online sia le proteine che l'umidità del grano secco o umido nel modo più preciso oggi conosciuto.

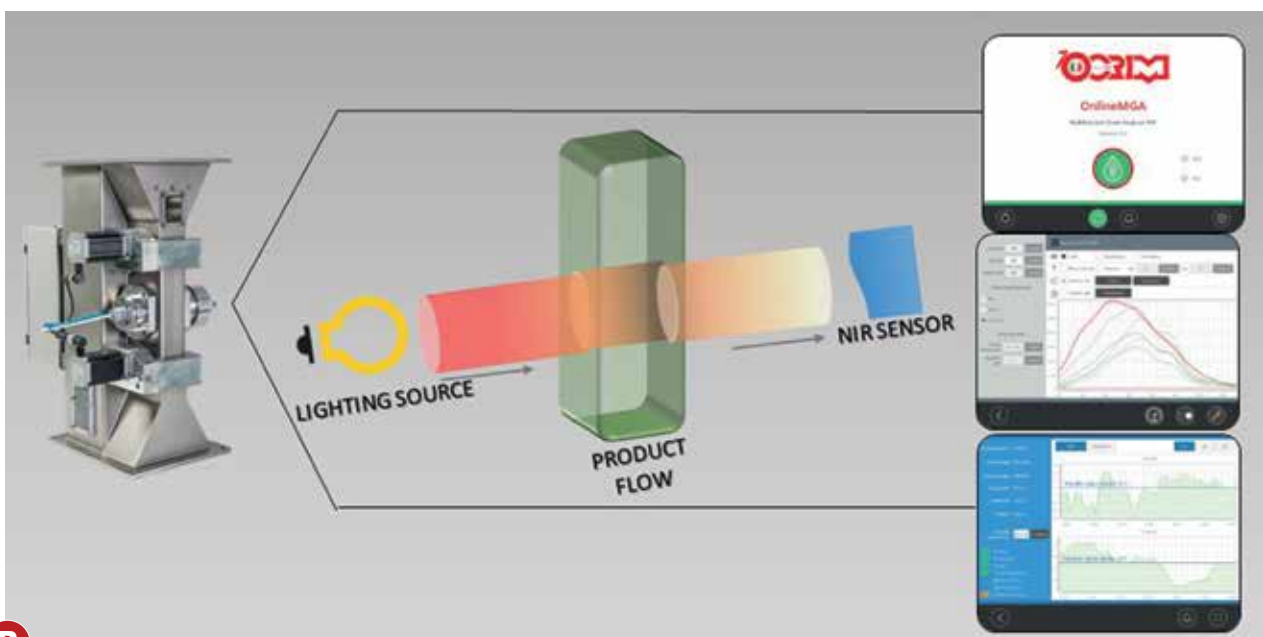
La tecnologia VIS NIR

Questo innovativo sistema di lettura si basa sulla tecnologia VIS NIR che, in poche parole, va a rilevare direttamente le molecole che compongono sia le proteine che l'acqua contenuta nel grano. Il tutto avviene online, e ciò consente la gestione di più retroazioni sull'impianto.

La tecnologia VIS NIR è l'acronimo di Near-infrared spectroscopy (spettrografia del vicino infrarosso), che sfrutta il differente spettro di assorbimento creato dalle lunghezze d'onda, comprese entro un range definito, che colpiscono le sostanze analizzate (Figura B).

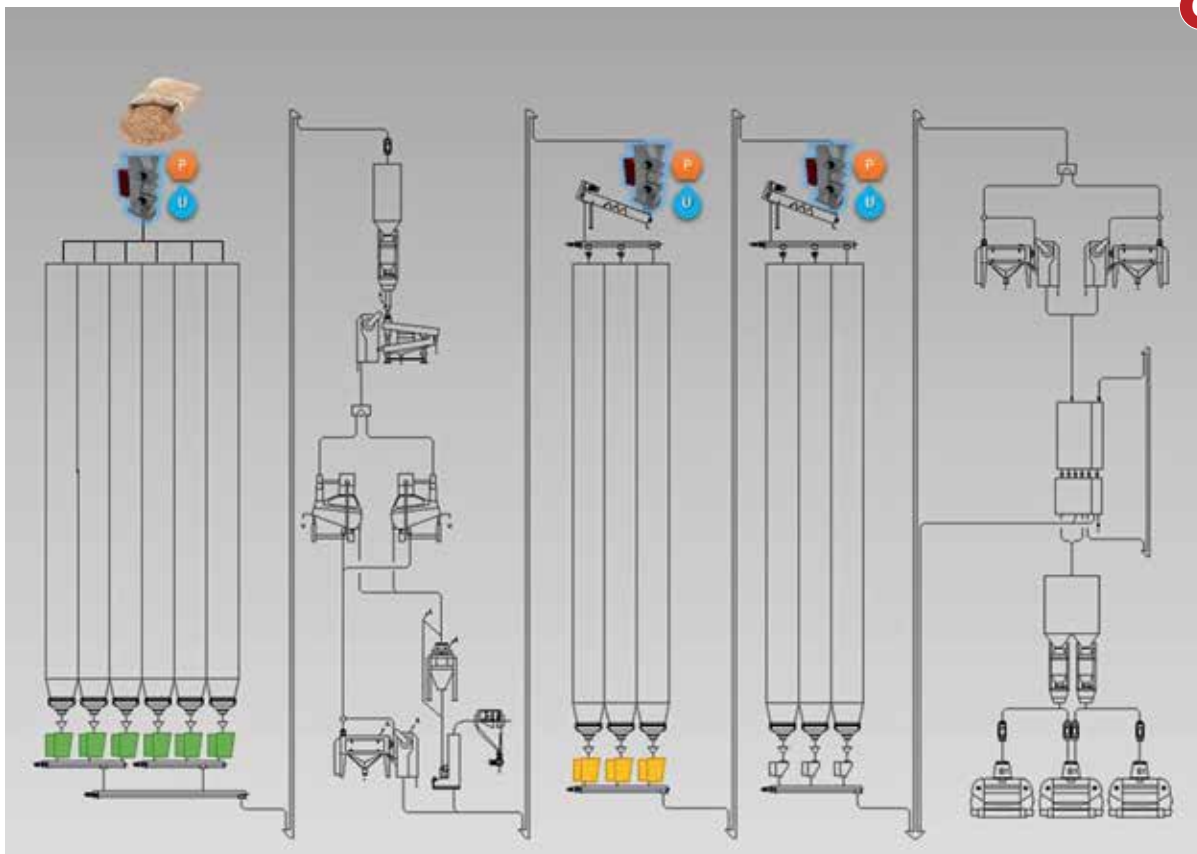
A differenza della luce visibile, o di altre lunghezze d'onda, questa

«OCRIM HA BREVETTATO MGA, CHE MISURA L'UMIDITÀ DEL GRANO ANCHE DOPO LE BAGNATURE»



B

Logica di funzionamento del Multifunction Grain Analyzer



C Possibili punti di applicazione all'interno del diagramma di pulitura

ha la possibilità di penetrare più in profondità nella sostanza analizzata e consente una relazione diretta tra assorbimento e componenti chimici della stessa. In funzione di quanti sono i punti di possibili variazioni del prodotto, principalmente di bagnatura, viene inserito un punto di lettura/rilevamento. Per punto di "variazione" intendiamo sia una miscela di grani che la bagnatura e il condizionamento, perché in entrambi i casi il prodotto subisce una modificazione che deve essere gestita e registrata.

L'apparecchiatura è generalmente posizionata prima delle varie bagnature. Da qui, attraverso undici punti di controllo, avviene la lettura dell'umidità e del contenuto proteico di ciascun determinato punto del processo (Figura C).

Possibili scenari

A seguito della rilevazione di questi due parametri, si hanno tre

azioni indipendenti ma complementari alla gestione del processo di bagnatura, condizionamento e miscelazione del grano prima della macinazione:

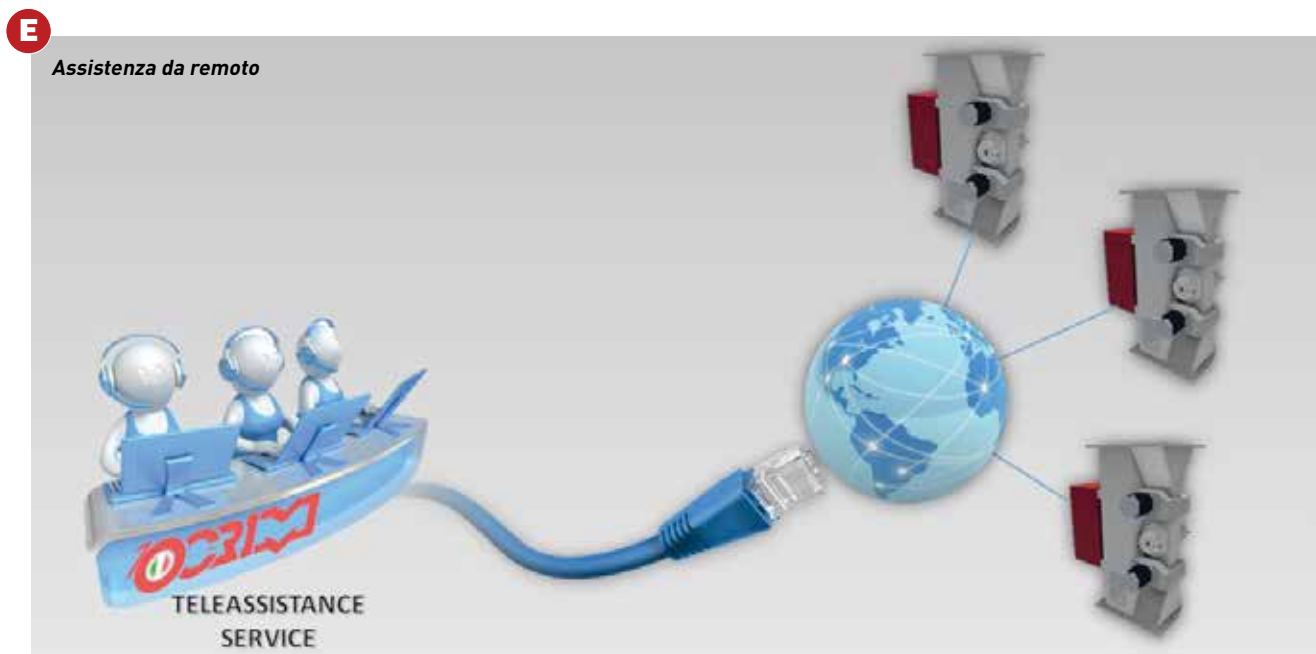
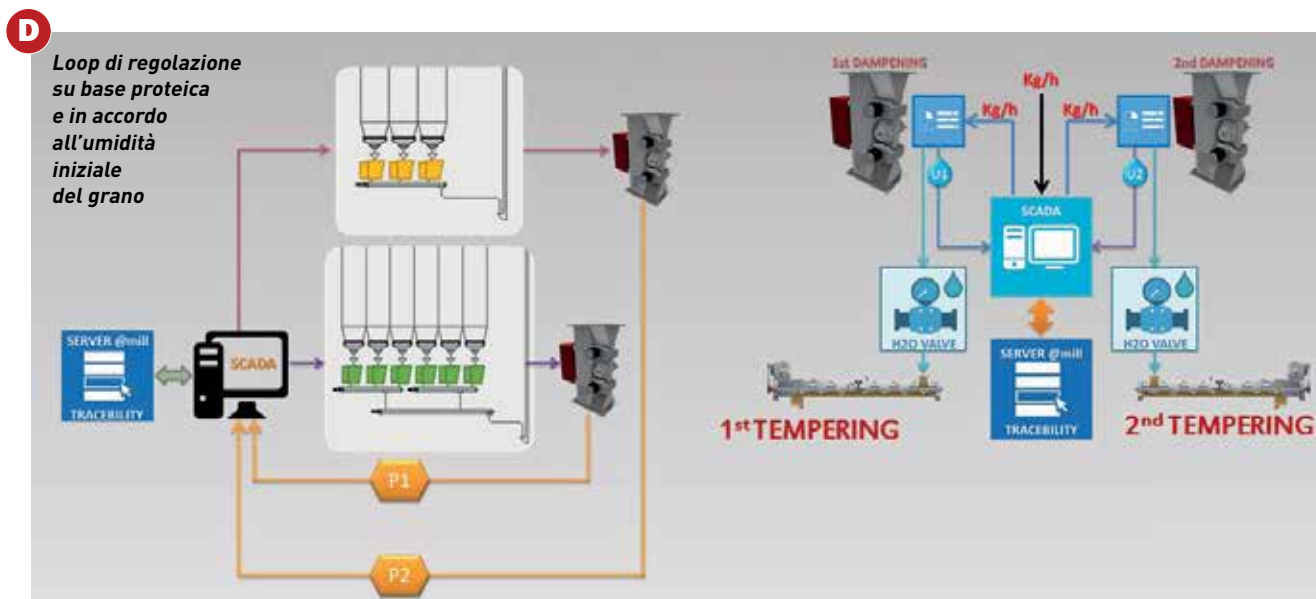
1. gestione dell'aggiunta di acqua per la corretta bagnatura e successivo condizionamento;
2. monitoraggio e correzione del contenuto proteico della miscela in corso;
3. archiviazione dati relativi al condizionamento e del contenuto proteico per il prodotto in lavorazione.

Per l'ottenimento di queste fasi è necessaria la completa integrazione tra apparecchiatura e sistema di gestione dell'impianto a differenti livelli.

Nel **primo caso** il loop di regolazione è gestito in parte localmente e in parte tramite comunicazione con il sistema di gestione centrale dell'impianto. La parte di gestione locale dell'apparecchiatura si occu-

pa di calcolare il corretto dosaggio dell'acqua in funzione di una serie di parametri, come set point richiesto e portata di prodotto, che gli sono inviati tramite il sistema di gestione centrale. Il rilevamento dell'umidità iniziale è invece un dato gestito localmente dalla stessa apparecchiatura, che poi lo invia al sistema di gestione centrale. La combinazione di queste informazioni porta alla definizione, in forma dinamica, della portata d'acqua da aggiungere per ottenere l'incremento di umidità desiderato.

Nel **secondo caso** il loop è gestito totalmente, in forma automatica, dal sistema di gestione dell'impianto. Partendo dal confronto tra set point desiderato e valore proteico realmente rilevato, il sistema di gestione va ad intervenire sull'estrazione dei dosatori, aumentando o diminuendo la portata sino ad ottenere/mantenere il range proteico richiesto. Anche in questo caso la lettura è dinamica e



continuativa per tutta la fase del processo produttivo (Figura D).

Il **terzo caso** è la logica conseguenza di un monitoraggio continuo del processo in tutte le sue fasi. Tramite queste letture continue è facile raccogliere ed archiviare i dati rilevati durante la produzione. L'archiviazione avviene nel sistema di gestione centrale dell'impianto; in seguito, sono possibili elaborazioni statistiche in automatico che soddisfano le richieste legislative di tracciabilità sia del prodotto lavorato che delle fasi di processo che lo hanno modi-

ficato e analisi retrospettive tramite l'incrocio di dati del processo a monte e a valle con conseguenti benefici in tutte le fasi.

Assistenza da remoto

Altro aspetto caratterizzante di questa apparecchiatura è l'assistenza da remoto (Figura E). Questo è un concetto totalmente innovativo che Ocrim sta applicando a tutte le sue macchine. Tramite una connessione internet è possibile, direttamente dalla sede, in Italia, effettuare interventi, in tempo reale, di diagnosi,

correzioni e/o variazioni parametri, inserimenti di nuovi parametri e qualsiasi tipo di assistenza venga richiesta dall'utilizzatore finale.

L'azienda cremonese, infatti, è consapevole che il primo passo per garantire l'affidabilità di un prodotto sia, da un lato, l'utilizzo all'origine di componenti di alta qualità (che Ocrim garantisce con il made in Italy) e, dall'altro, essere sempre a fianco del cliente. Il modo migliore per farlo è "in tempo reale". ■

Marco Galli