

FOOD TECHNOLOGY E SOFTWARE

Il ruolo dell'innovazione tecnologica a supporto di qualità e sicurezza



La fabbrica alimentare che lavora autonomamente è ancora una visione, ma il processo che intende portare alla sua concretizzazione è ormai in corso. L'evoluzione di Internet, infatti, ha esteso Internet stesso agli oggetti, che ora possono interagire con la rete e trasferire dati ed informazioni. È il cosiddetto *"Internet of Things"*, un'area che, in ambito alimentare, sta vedendo la messa a punto di interessanti soluzioni. Carlo Marchisio e Fabio Massimo Marchetti presentano alcune innovazioni che riguardano la tracciabilità sia interna che, in particolare modo, di filiera (vedi le pagine 54-58). Ma le applicazioni dell'*Internet of Things* si rivolgono anche al controllo della qualità dei prodotti, all'efficacia della produzione, ai sistemi di monitoraggio delle catene di distribuzione ed ad altri ambiti ancora.

Ad ogni modo, i supporti software e hardware oggi disponibili sul mercato rappresentano ormai una pietra miliare in un processo produttivo così delicato come quello alimentare, che ha ed avrà sempre più bisogno sia degli uni che degli altri. Diventa dunque fondamentale che l'impiego dei sistemi informativi in questo comparto sia ottimale. Ferruccio Marelli ha individuato le principali problematiche che possono verificarsi nel campo dell'informatica asservita alla gestione dei sistemi produttivi alimentari. Tre sono gli ordini di fattori che possono comprometterne l'efficacia: la conformazione del software e dell'hardware utilizzabile, la disponibilità e l'integrità dei dati, e le capacità specifiche di chi genera, aggiorna ed analizza i dati stessi. L'autore presenta tali fattori e propone interessanti suggerimenti per "superare gli ostacoli" (vedi le pagine 48-53).

Per saperne di più sull'impatto che la digitalizzazione ha e potrà avere sul comparto agroalimentare, abbiamo intervistato, infine, Filippo Renga, direttore dell'Osservatorio *Smart AgriFood* (vedi le pagine 59-60). La struttura vuole diventare il punto di riferimento in Italia per comprendere in profondità le innovazioni digitali che stanno trasformando il settore, unificando le principali competenze necessarie: economico-gestionali, tecnologiche e agronomiche. L'obiettivo dell'Osservatorio è quello di veicolare i risultati della ricerca ai "decisori" – creando occasioni di incontro e di confronto tra le parti interessate per promuovere il dialogo e l'innovazione – e fare cultura, diffondendo l'informazione e la conoscenza sull'innovazione digitale nella filiera.

48

SUPPORTI INFORMATICI. COSÌ SI UTILIZZANO AL MEGLIO – Ferruccio Marelli

54

INTERNET OF THINGS. COME CAMBIA LA TRACCIABILITÀ – Carlo Marchisio, Fabio Massimo Marchetti

59

AGROALIMENTARE 4.0. L'OSSERVATORIO SMART AGRIFOOD – Emanuela Giorgi

Supporti informatici

Così si utilizzano al meglio

Gli errori da non fare per sfruttare appieno l'informatica moderna

di **Ferruccio Marello**
Consulente aziendale

I supporti software e hardware oggi disponibili sul mercato rappresentano una pietra miliare in un processo produttivo così delicato come quello alimentare, che ha ed avrà sempre più bisogno sia degli uni che degli altri

Il problema dell'impiego non ottimale dei sistemi informativi in ambito alimentare si esplica in varie forme, in termini di conseguenze operative pratiche, e nasce generalmente da tre ordini di fattori:

- conformazione del software e dell'hardware utilizzabile;
- disponibilità e integrità dei dati;
- capacità specifiche di chi genera, aggiorna ed analizza i dati.

Nel comune sentire di una vasta parte degli utilizzatori di strumenti informatici, due errori si ripresentano con sorprendente regolarità: l'uno basato sulla falsa credenza che sia suffi-

ciente premere pochi tasti affinché l'elaboratore ci fornisca magicamente i risultati desiderati e l'altro derivante dall'assenza o dalla indisponibilità dei dati necessari per fare ragionamenti e prendere decisioni opportunamente ponderate.

Pensando ad un fattore di ricchezza, la mente corre immediatamente a beni come il petrolio, le azioni in borsa oppure i diamanti, ma in realtà l'entità più preziosa che esista al mondo sono proprio i dati, intesi come dati aziendali, personali, di massa, specifici per determinate problematiche, di vendita, di produzione e via elencando.

I dati aziendali differiscono profondamente da tutte le altre ricchezze comuni, perché, se vengono opportunamente raccolti, elaborati e valutati, possono indirizzare scelte e decisioni anche molto complesse e remunerative già la settimana prossima o magari domani mattina, con tutte le conseguenze economiche positive che ne conseguono.

Software e hardware

Bill Gates un giorno affermò: "Con 640 kb di memoria si può fare qualunque cosa su un computer", riferendosi alla dimensione standard della memoria che era possibile trovare

sui primi elaboratori aziendali.

In quell'epoca, la frase aveva un suo significato ben preciso, perché tutta la produzione informatica del tempo era imperniata su questa caratteristica apparentemente invalicabile dell'hardware e tutti i produttori di software si regolavano di conseguenza.

Oggi, quei 640 kb fanno quasi tenerezza, in un mondo in cui un qualunque smartphone scarsamente dotato possiede una memoria oltre 20 volte più grande.

Molta acqua è quindi passata sotto i ponti e l'innovazione degli elaboratori e dei programmi ha ormai stabilmente raggiunto livelli di frenesia decisamente patologici e trainati dal cosiddetto mercato "consumer", cioè l'ambito applicativo casalingo.

Le imprese subiscono un danno potenziale molto rilevante da questo mondo in continua e turbinosa evoluzione, poiché la prima esigenza universalmente presente è quella non di migliorare continuamente computer e applicazioni, ma di avere sistemi stabili e molto affidabili, soprattutto se collegati a macchinari utilizzati nelle varie fasi di produzione oppure impiegati per la raccolta e l'elaborazione dei dati.

Il fronte comune creatosi negli anni fra produttori di hardware e di software, da un lato, ha abbassato il costo di costruzione degli elaboratori e, dall'altro, ha permesso di produrre software sempre più dotati di funzioni ed affamati di risorse.

L'apparato informativo di un'azienda andrebbe sempre progettato da persone esperte

Tutte queste considerazioni vorrebbero mettere in luce come l'apparato informativo di un'azienda andrebbe sempre progettato da persone esperte, poiché devono essere tenuti nel debito conto aspetti non sempre chiaramente evidenti ai non addetti ai lavori, come:

- l'impatto del materiale acquistato sulla pro-

duzione quotidiana;

- la tendenza di macchine e applicazioni ad una rapida obsolescenza;
- la curva di apprendimento più o meno ripida che potrà caratterizzare la formazione degli operatori di linea;
- l'utilizzo di vari tipi di hardware in catene strettamente interconnesse.

Proviamo a fare un esempio abbastanza comune, rappresentato da una bilancia per pesatura manuale accoppiata ad un software che, nell'ordine rileva le pesate, si collega ad un server centrale, dove tiene aggiornate le giacenze di magazzino, ed, infine, invia i dati ad una stampante di linea, che produrrà l'etichetta da applicare sulla confezione.

In una situazione del genere, l'impresa ha una catena di trasmissione del dato che comporta 4 apparati (bilancia, computer locale, server di rete e stampante) e 6 software interconnessi (software della bilancia, software e sistema operativo del computer di linea, software e sistema operativo del server, driver della stampante).

All'interno di catene di trasmissione dei dati così configurate, per esempio, la sostituzione della bilancia con un nuovo modello potrebbe generare gravi problemi, se nella *fiche* di omologazione ministeriale dell'apparato non fossero state previste le modalità elettroniche per effettuare la trasmissione del dato alla stampante delle etichette.

In questo caso, tutta la catena potrebbe anche risultare perfettamente funzionante, ma l'Ufficio Metrico non effettuerebbe più la validazione periodica della bilancia, che quindi sarebbe nuova, ma inutilizzabile.

La banale sostituzione di un computer di linea a fine carriera, inoltre, andrebbe pianificata con attenzione perché il sistema operativo di quello nuovo potrebbe non essere più compatibile con il driver della stampante o la macchina potrebbe non essere più provvista del tipo di porta fisica necessaria per collegare il cavo. Sono solo esempi di un amplissimo ventaglio di problematiche potenzialmente foriere di ricadute gravi per l'azienda, in caso di intoppi, malfunzionamenti o incompatibilità fra macchine e applicazioni derivanti da produttori di

versi e non sempre perfettamente compatibili fra di loro per l'uso atteso.

L'esternalizzazione della gestione della rete informativa aziendale e di tutti i suoi annessi e connessi è una scelta pressoché obbligata, in tutte quelle organizzazioni non abbastanza grandi da potersi permettere almeno un addetto informatico interno e nemmeno provviste di operatori addetti ad altre mansioni, che però abbiano capacità e conoscenze specifiche adattabili allo scopo.

Sulla scia di quel famoso adagio che pretenderebbe di farci credere che "piccolo è bello", l'informatica aziendale è un tipico esempio di come tante microimprese molto diffuse nel Bel Paese possano trovarsi esposte a diversi problemi strutturali, in un settore veramente basilare per il buon funzionamento della produzione.

L'informatica aziendale è un tipico esempio di come tante microimprese possano trovarsi esposte a diversi problemi strutturali, in un settore basilare per il buon funzionamento della produzione

Ecco che, a fronte di questa generale situazione, spesso si assiste a tentativi più o meno inconsci di difesa da parte delle imprese, che tentano di mantenere attivi e funzionanti computer con sistemi operativi oggettivamente obsoleti, ma nella fattispecie ancora perfettamente funzionanti, come sta accadendo con Windows XP o addirittura con Windows 95.

In questo modo, si crea purtroppo un terreno molto fertile per tutto quel mondo variegato e sommerso del malaffare informatico, che, stando ai report periodicamente pubblicati dalla Polizia Postale, si impegna con sempre maggiore forza nell'intento di penetrare dentro i server altrui per carpire dati sensibili, economici, bancari, password e via segretando.

Disponibilità dei dati

La situazione generalmente non troppo felice vista prima non migliora prendendo in considerazione la gestione dei dati derivanti dai processi produttivi, che dovrebbero teoricamente rappresentare il fulcro del processo decisionale dell'impresa.

Da questo punto di vista, il mantenimento della costante disponibilità dei dati raccolti diventa un aspetto cruciale di tutto il discorso, al fine di non vanificare tempo e risorse destinate a raccoglierli e analizzarli.

Le cause solitamente più frequenti di mancata disponibilità dei dati sono due:

- guasti fisici dell'hardware;
- malfunzionamenti del software dovuti a intrusioni di varia natura.

Mentre la rilevanza della prima casistica può essere, se non azzerata, quanto meno diminuita a livelli accettabili, affidando la gestione della rete interna ad una ditta specializzata seria e competente, la seconda casistica è molto più difficile da gestire, soprattutto a fronte del numero elevato di macchine aziendali collegate ad Internet.

Alcune frequenti cause di accessi esterni non autorizzati possono essere:

- la posta elettronica e i suoi allegati;
- l'accesso a siti Internet contraffatti o fraudolenti;
- l'installazione di software non autorizzato, copiato e/o di provenienza non del tutto certa;
- l'introduzione di software malevolo, che si insinua nella rete aziendale e si moltiplica secondo svariate modalità, danneggiando i dati o rendendoli invisibili mediante sistemi di criptatura rimovibili solo a pagamento.

In ogni caso, quale che possa essere il tipo di accesso e la categoria del malware che si introduce nel sistema, la preservazione dei dati aziendali dovrebbe essere l'obiettivo cruciale da perseguire, poiché i computer possono essere ripristinati, i software possono essere reinstallati, ma i dati persi non si recuperano più o,

se si riesce a farlo, bisogna affidarsi a società specializzate in recuperi di emergenza e con costi sempre molto elevati.

La preservazione dei dati aziendali dovrebbe essere l'obiettivo cruciale da perseguire: i dati persi non si recuperano più o, se si riesce a farlo, bisogna affidarsi a società specializzate in recuperi di emergenza e con costi sempre molto elevati

È ormai molto diffuso l'uso dei programmi antivirus, non sempre ben conosciuti dagli utenti aziendali, ma comunque installati, non fosse altro per ricavare quel beneficio psicologico derivante dal sapere che un assistente silenzioso ed invisibile veglia sui nostri elaboratori.

Queste applicazioni specifiche non sono tutte uguali ed equivalenti, come dimostrano le prove di confronto che spesso le riviste di informatica svolgono, tentando di valutare alcuni aspetti salienti, quali:

- la propensione maggiore o minore ad essere ingannate o "ingannabili" da un malware;
- la tendenza più o meno latente a rilevare falsi positivi, cioè file innocui interpretati come pericolosi;
- l'eventuale rallentamento che l'antivirus genera a tutto il sistema, mentre lavora in background.

Già solo per aspetti di questo tipo è molto importante bilanciare risorse in maniera continuativa, per non lasciare mai che, dopo una prima spesa dedicata all'assemblaggio di rete e macchine, tutto passi un po' nel dimenticatoio, ritenendo possibile e opportuna una sorta di rudimentale risparmio, che può rivelarsi assai pericoloso e foriero di spese molto più ingenti in caso di danneggiamento o intrusione.

Salvataggi e sicurezza dei dati

Un ambito ancora più delicato e sensibile è quello dei salvataggi di sicurezza dei dati aziendali, in merito ai quali si rileva abbastanza comunemente una pericolosa dose di superficialità ed approssimazione.

Senza scendere nei dettagli della galleria degli orrori che frequentemente è dato vedere, esistono alcune casistiche molto diffuse e facilmente rimovibili, eliminate le quali la sicurezza della rete aziendale migliorerebbe notevolmente.

Alcuni esempi potrebbero essere i seguenti:

- salvataggio dei dati sulla medesima macchina in cui abitualmente risiedono;
- salvataggio dei dati su supporti non adeguati, obsoleti o mai verificati;
- salvataggio dei dati senza un criterio temporale ben definito;
- mancata conoscenza, con precisione, di cosa viene effettivamente salvato e cosa no.

Naturalmente gli esempi potrebbero essere assai più numerosi, ma volendoci limitare solo ai casi in cui sono la fretta e la mancanza di personale le cause del problema, il non aver adeguatamente effettuato un'analisi dei pericoli ed una conseguente quantificazione dei rischi può portare a effetti nefasti.

Infatti, salvare i dati nella stessa macchina in cui sono collocati espone fortemente al rischio elettrico (sbalzi di corrente o fulmini), potenzialmente in grado di bruciare il computer ed anche i salvataggi.

Stesso risultato si può verificare anche quando i dati vengono correttamente spostati in un'allocatione esterna, come per esempio un disco fisso portatile, lasciando però quest'ultimo sempre collegato giorno e notte.

Salvare informazioni vitali su supporti obsoleti e mai verificati per l'efficacia e l'efficienza della loro attività, come nel caso, ad esempio, delle cassette a nastro, può causare l'errata convinzione che tutto funzioni per il meglio, mentre, invece, solo un calendario di simulazioni di recupero di alcuni files a campione dai supporti può veramente fornire l'evidenza del buon

risultato.

Particolarmente dannoso può essere il non aver definito un calendario fisso di effettuazione dei salvataggi, che vengono fatti “quando si ha tempo”, finendo poi regolarmente per lasciare trascorrere periodi sempre più lunghi fra l’uno e l’altro.

Un vecchio adagio del mondo dell’informatica ci racconta che esistono solo due categorie di utilizzatori di computer e cioè quelli che hanno già perso i loro dati e quelli che li perderanno a breve.

Le aziende del primo tipo è sperabile che abbiano imparato la lezione, mentre quelle che si trovano nel secondo caso magari non riusciranno a creare sistemi blindati e sicuri al 100%, ma possono sicuramente fare in modo che il danno sia molto piccolo e facilmente riparabile.

Impiego ed analisi dei dati

52

Dopo aver assicurato la disponibilità continua e affidabile dei dati, bisogna vedere se e in che modo essi vengono utilizzati in azienda, senza peraltro necessariamente dover assumere specialisti in statistica, ma avendo almeno ben chiaro che errori metodologici in questo campo possono portare a conseguenze anche molto negative.

Una parte considerevole delle procedure statistiche comunemente utilizzabili in azienda presenta la spiacevole caratteristica di essere comunque in grado di restituire un qualche tipo di risultato, laddove siano stati inseriti tutti i dati richiesti, ma senza che la procedura stessa in molti casi presenti allarmi, avvisi o indicatori di non conformità del calcolo effettuato, rendendo il risultato finale sempre apparentemente corretto.

In altri casi, invece, i dati grezzi da immettere devono per forza essere di un certo tipo o in un determinato formato numerico; il calcolo, quindi, restituisce risultati evidentemente assurdi o anche nulli, in modo che il processo decisionale quanto meno può interrompersi.

Va da sé che i dati, prima di analizzarli per decidere, vanno raccolti e, per poterli raccogliere,

bisogna averli, pensiero che nel suo insieme potrebbe sembrare banale, ma che banale più di tanto non è, potendo in pratica suddividere le casistiche reperibili in quattro categorie:

- aziende che hanno dati derivanti dalla produzione in quantità ampia ed articolata e con costi collegati alla raccolta non particolarmente elevati, in quanto molti di essi derivano da processi di lavoro automatici o semi-automatici, come per esempio accade nel terlevamento software delle temperature;
- imprese che avrebbero al loro interno una qualche non ben definita volontà di analizzare i propri dati, ma non hanno competenze per raccogliere materialmente le informazioni e, quindi, abbandonano l’idea e finiscono per continuare a lavorare alla cieca;
- aziende che raccolgono i dati, ma commettono un errore molto diffuso e cioè quello di partire da una base di dati disponibile qualunque, per cercare di estrapolare evidenze e considerazioni non pertinenti per quel set di informazioni, spesso inadatto per tipo, per numerosità o per entrambi;
- imprese e soprattutto microimprese che i dati forse li avrebbero, ma di cui non ne viene percepita la reale esistenza e, comunque, la possibilità di utilizzarli per prendere decisioni razionali non viene considerata oppure viene ritenuta talmente lontana e difficile da attuare che le informazioni finiscono per non essere mai realmente raccolte ed analizzate.

In alcuni casi, si commette anche l’errore aggiuntivo di prendere in considerazione eventi o dati singoli, traendo conclusioni apparentemente “semplici”, ma in realtà potenzialmente pericolose, in quanto affette da un grado elevato di approssimazione e imprecisione.

È ovvio che la raccolta dei dati, soprattutto quando non ha un’origine automatica, ma viene effettuata manualmente, comporta sempre un costo più o meno alto, spesso malvisto dalle imprese che non riescono a cogliere l’importanza di questa fase e soprattutto le ricadute in termini di utilizzo dei dati medesimi.

In questo senso, quindi, la progettazione di una base dati da impiegare per valutare un processo di produzione dovrebbe generalmente partire

dal fondo, ragionando cioè su due aspetti fondamentali, rappresentati da chi è il destinatario dell'elaborazione e da quali scopi persegue l'indagine.

Se la numerosità del set di dati non è eccessiva e il destinatario è la Direzione aziendale, si potrebbe pensare di presentare i risultati in formato numerico tabellare, mentre se si trattasse di un set di dati molto ampio, per esempio derivante da una selezionatrice ponderale o da una bilancia automatica, allora potrebbe risultare più utile prevedere una presentazione dei risultati in forma grafica, più intuitiva ed immediata. Assolutamente determinante è l'individuazione quanto più precisa possibile dei risultati che si vogliono ottenere, in mancanza di cui il rischio di sprecare tempo e risorse è molto elevato.

Conclusioni

La differenza da sempre esistente fra un costo ed un investimento, nel campo dell'informatica asservita alla gestione dei sistemi produttivi ali-

mentari, diventa un elemento lampante più che in altri.

Prevedere, quindi, un minimo di formazione statistica a cui sottoporre uno o più addetti aziendali può determinare un certo esborso economico, ma la raccolta e l'analisi corretta dei dati che ogni giorno il sistema produttivo stesso genera rappresentano un vero ed immediato supporto per il miglioramento della produzione. Anche la scelta dello strumento offre un'ampia gamma di soluzioni, risultando comunque raccomandabile iniziare con l'onnipresente Excel, che offre una grande quantità di opzioni e procedure statistiche variamente combinabili fra loro, per poi passare a software specifici del commercio, nel momento in cui le esigenze e le competenze siano cresciute.

Meno errori, rilavorazioni, non conformità e reclami, influiscono molto positivamente sulla propensione del cliente all'acquisto del prodotto, con tutto ciò che ovviamente ne consegue, senza dimenticare un parallelo miglioramento dell'immagine dell'azienda e della sua affidabilità nel prevenire problemi e pericoli.



La raccolta e l'analisi corretta dei dati che ogni giorno il sistema produttivo genera rappresentano un vero ed immediato supporto per il miglioramento della produzione.

Internet of Things

Come cambia la tracciabilità

Le soluzioni applicabili all'Industria 4.0

di Carlo Marchisio* e Fabio Massimo Marchetti**

* Consultant Automation Food & Beverage Industry

** Business Development and Innovation Advisor – Food & Beverage

Possibili applicazioni nella tracciabilità di filiera e in quella interna

54

Un aspetto molto importante della sicurezza alimentare è la cosiddetta "rintracciabilità", definita dal regolamento (CE) 178/2002 come «la possibilità di ricostruire e seguire il percorso di un alimento, di un mangime, di un animale destinato alla produzione alimentare o di una sostanza destinata o atta ad entrare a far parte di un alimento o di un mangime attraverso tutte le fasi della produzione, della trasformazione e della distribuzione».

Sostanzialmente, tutto ciò che entra nella catena alimentare (mangimi, animali vivi destinati al consumo umano, alimenti, ingredienti, additivi eccetera) deve conservare traccia della propria storia, per poter seguire il percorso che va dalle materie prime fino all'erogazione del prodotto al consumatore finale.

La rintracciabilità consiste nell'utilizzare la documentazione raccolta dai vari operatori coinvolti nel processo di produzione per isolare un lotto produttivo in caso di emergenza e consentire al produttore e agli organi di controllo che hanno il dovere di vigilare sulla sicurezza alimentare del

cittadino di gestire e controllare eventuali situazioni di pericolo attraverso la conoscenza dei vari processi produttivi (flussi delle materie prime, documentazione di origine e di destinazione eccetera).

Le tecnologie Internet of Things

Una "rete" di produzione e distribuzione di un prodotto alimentare è fatta da strutture che operano per la produzione delle materie prime e per la trasformazione delle stesse in prodotto finito e ne gestiscono il trasporto all'interno della rete fino al punto di vendita al consumatore finale. All'interno di ognuna di queste strutture è applicato un criterio di tracciabilità del prodotto, che segue le fasi di produzione e identifica ad ogni passaggio le materie prime utilizzate ed i parametri di processo gestiti al fine della fase di trasformazione. Questo tipo di tracciabilità possiamo definirla tracciabilità interna.

L'Internet of Things sta apportando un contributo particolarmente significativo alla tracciabilità di filiera

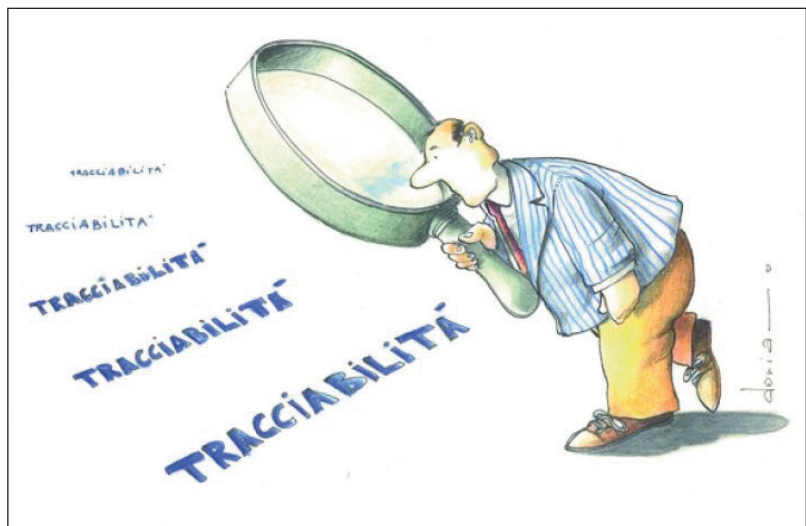
La tracciabilità tra i nodi della rete (strutture), invece, può essere definita tracciabilità di filiera. Guardando a quest'ultima, l'area *Internet of Things* (IoT) sta apportando un contributo più significativo perché, per sua natura, nasce per acquisire enormi volumi di informazioni, aggregarle, contestualizzarle e creare dei livelli di *analytics* evoluti (anche predittivi), al fine di renderle disponibili ad un accesso globale, gestito attraverso la profilazione molto sicura degli utenti. Una parziale sintesi di queste tecnologie può essere la seguente:

- sensoristica per la tracciabilità delle attività di coltivazione ed allevamento distribuite sul territorio anche attraverso soluzioni di nuova generazione (droni per il controllo del territorio, sistemi di irrigazione e gestione dei trattamenti automatizzati senza operatore, con tracciamento specifico delle operazioni effettuate, identificazione dei singoli animali di allevamento, identificazione dei contenitori di raccolta con tracking di conferimento al primo centro di lavorazione eccetera);
- sensoristica evoluta per la tracciabilità dei parametri ambientali di conservazione e di stoccaggio (temperatura, pressione, umidità, vibrazioni, luce eccetera), con connessione attraverso reti di comunicazione geografiche come 4G, NB-IoT (in arrivo), Lora, SigFox e altre applicabili in ogni passaggio dei "blocchi" della filiera, dalla raccolta/produzione delle materie prime alla vendita al consumatore;
- portali IoT di accesso e condivisione delle informazioni con apertura di *application programming interfaces* (Api) estese per l'integrazione con sorgenti dati diffuse e per la realizzazione di *analytics* evolute, al fine di creare dei livelli di sintesi che permettano di valutare, in modo semplice, le situazioni in essere e predire eventuali possibili elementi

di criticità futuri (modelli predittivi con algoritmi matematici applicati ai dati raccolti).

Guardando, invece, alla tracciabilità interna, le tecnologie disponibili per quest'area applicativa sono composte sia da tecnologie note (ad esempio, l'Rfid), che attraverso la loro evoluzione adesso trovano un'applicabilità tecnica ed economica, sia da nuove tecnologie sviluppate per altri contesti, ma che risultano molto interessanti per essere applicate in questo ambito. In sintesi, possiamo così sintetizzarle:

- Rfid di nuova generazione (*labels* Uhf e Hf-Nfc o *labels* che possono integrare entrambi



Tutto ciò che entra nella catena alimentare deve conservare traccia della propria storia, per poter seguire il percorso che va dalle materie prime fino all'erogazione del prodotto al consumatore finale.

gli standard per garantire una copertura funzionale maggiore ed estensibile fino al consumatore, che può leggere la componente Nfc attraverso un normale smartphone);

- *tags* che permettono la localizzazione degli assets (ad esempio, con tecnologia Uwb o Ble) e ne gestiscono il monitoraggio dei parametri ambientali correlati (vibrazioni, temperatura, umidità e irraggiamento luminoso);
- IoT applicato per il monitoraggio delle variabili di processo, al fine di creare delle "*advanced analytics*" con tecniche di *machine learning* per ridurre la variabilità della qualità del prodotto realizzato e garantire una tracciabi-

- sistemi di scanning automatico delle spedizioni e della ricezione di materiali, al fine di tracciare automaticamente i materiali ricevuti dall'azienda e tracciarli durante le fasi di trasformazione interna.

gie emergenti, citiamo la *blockchain*. Questa permette la creazione e gestione di un database distribuito per la gestione di transazioni condivisibili tra più nodi di una rete. In sostanza, gli elementi della struttura del database sono dei blocchi (*blocks*) tra loro collegati (*chain*). La *blockchain* è quindi costituita di blocchi, che a loro volta memorizzano blocchi di transazioni correlate da un marcatore tem-

**ALIMENTI&BEVANDE**

porale (*timestamp*): il nodo vede, controlla e approva tutte le transazioni, creando una rete che permette la tracciabilità. Le transazioni, che sono quindi contenute complessivamente in ogni nodo (*block*) della rete, sono immutabili (se non attraverso la riproposizione a tutta la rete e solo dopo aver ottenuto l'approvazione complessiva).

La *blockchain* è una tecnologia molto interessante per le applicazioni di tracciabilità alimentare nella *supply chain* globale

Si tratta di una tecnologia molto interessante per applicazioni di tracciabilità alimentare nella *supply chain* globale, dove ogni elemento della catena conterrà informazioni dei dati di tracciabilità e delle relative transazioni certificate e validate dalla rete. Il "lato" catena di produzione e distribuzione permetterà di avere, in modo sicuro e fidato, le informazioni di tutte le trasformazioni precedenti e successive nelle varie fasi di trasformazione e distribuzione dei prodotti, mentre il "lato" consumatore e/o struttura di immissione sul mercato consentirà una rapida gestione della rimozione dal mercato di tutti i prodotti oggetto di richiamo per eventuali contaminazioni o non conformità.

Case history

Internet of Things nella tracciabilità di filiera

L'*Internet of Things* può aiutare a tracciare e rintracciare i maiali da quando nascono a quando arrivano ai consumatori. Questa impostazione è stata realizzata in un allevamento di suini, che vivono allo stato brado, cibandosi di ghiande e castagne, integrate da mais, orzo e legumi.

Il sistema unisce una migliore gestione delle attività con un concetto esteso di qualità. Questo per garantire al cliente la massima sicurezza, in-

crementando l'efficienza dell'allevamento, così da evitare che il personale per monitorare tutti i capi suini e, in particolare, le scrofe pronte per il parto e i maialini in svezzamento dovesse recarsi spesso nei luoghi del pascolo di giorno e di notte.

Si possono tracciare i suini all'interno dell'azienda grazie a un *tag* Rfid auricolare, dove è memorizzato un codice che identifica univocamente l'animale. Inoltre, grazie a videocamere installate in sala parto, il sistema si integra a un "impianto" di videosorveglianza che consente un controllo da remoto dei capi nei vari locali. Su un display l'operatore può analizzare in tempo reale le presenze in sala parto e le altre immagini provenienti dalle videocamere, con grande riduzione di tempo e un aumento dell'efficienza generale. La matricola del capo, insieme ad altri dati significativi, viene memorizzata nella banca dati. Attraverso la lettura del *tag* Rfid auricolare, il sistema elettronico consente di identificare il capo nelle fasi di sviluppo, riproduzione, svezzamento e la posizione all'interno dell'allevamento mediante antenne Rfid e lettori Rfid portatili.

Con l'uso dei *big data* si attiva un valore aggiunto in termini di controllo e di servizio.

Il *tag* Rfid funziona come un documento univoco perché contiene i dati personali di ogni singolo suino e si trova sull'animale che, an-



L'*Internet of Things* può aiutare a tracciare e rintracciare i maiali da quando nascono a quando arrivano ai consumatori.

che quando è macellato, continua a essere tracciato.

I *tags* sono usati anche sui ganci del macello, sulle confezioni sottovuoto e sui segnaprezzo del negozio. Al momento dell'acquisto, questo dispositivo comunica con il lettore Rfid della bilancia e sullo scontrino che andrà al cliente verranno stampate tutte le informazioni relative alla tracciabilità di ogni singolo pezzo di carne acquistato.

Nelle fasi di macellazione, sezionamento e produzione, l'integrazione di soluzioni Rfid e *barcode* consente di garantire, in tutte le fasi, di poter risalire, in ogni momento, ai dati sul capo utilizzato per la produzione. Queste informazioni sono riportate sulle etichette applicate al prodotto mediante un codice *Qr code*, in modo tale che anche il consumatore, attraverso il proprio smartphone, possa accedere alle informazioni con grande condivisione delle informazioni.

Internet of Things nella tracciabilità interna

Una nota azienda nel mondo del caffè ha realizzato un sistema di tracciabilità che permette di recuperare le teste e le code di macinatura del caffè, garantendo una tracciabilità assoluta delle materie prime e un'elevata qualità del caffè recuperato.

Le teste e le code di macinatura sono costituite da caffè di altissima qualità, ma che ha una granulometria non perfettamente allineata con la necessità specifica del confezionamento previsto a valle del processo di macinatura. Attraverso la tracciabilità e il mantenimento sotto azoto, potrà essere utilizzato nell'arco di poche ore per realizzare prodotti in cui la granulometria non richieda una precisione elevatissima. All'uscita di ogni macchinario di macinatura è stata predisposta una postazione di raccolta delle teste e code che avviene per mezzo di bidoncini inox. Ogni postazione è dotata di un sistema di lettura dei *tags* Rfid e ogni bidoncino è identificato con tecnologia Rfid Uhf per applicazione *on metal*.

L'integrazione diretta del sistema di coordinamento e controllo della tracciabilità con i Plc permette di raccogliere i dati relativi al prodot-



to, alla miscela dello stesso (ricetta) ed al lotto interno di tracciabilità assoluta.

Un'azienda nel mondo del caffè ha realizzato un sistema di tracciabilità che permette di recuperare le teste e le code di macinatura del caffè, garantendo una tracciabilità assoluta delle materie prime e un'elevata qualità del caffè recuperato.

to, alla miscela dello stesso (ricetta) ed al lotto interno di tracciabilità assoluta.

Alcune posizioni poste vicino alle macine permettono il trasferimento pneumatico del caffè macinato presente nel bidoncino di raccolta in un silos temporaneo (mobili), che viene anche mantenuto sotto azoto. I silos sono identificati attraverso un Rfid identico a quelli apposti sui bidoncini e riconosciuto automaticamente quando posizionato nella stazione di ricevimento.

L'inserimento del silos nella posizione di ricevimento abilita un sistema pneumatico, che permette di trasportare il caffè dalle posizioni di trasferimento per i bidoncini al silos stesso. Il singolo bidoncino è identificato tramite l'Rfid e il sistema traccia il conferimento al silos temporaneo, creando un nuovo lotto effettivo, che avrà il riferimento alla miscela conferita. I silos sotto azoto, una volta riempiti e creata la tracciabilità totale del loro contenuto, sono trasferiti nelle aree dove il contenuto stesso sarà riutilizzato nell'arco di poche ore.

Attraverso l'identificazione del silos temporaneo, posto in una postazione di alimentazione della linea di confezionamento specifica, è così garantita la tracciabilità.

Il sistema di linea creerà, quindi, un link effettivo, identificando il lotto proveniente dal silos temporaneo.

Agroalimentare 4.0

L'Osservatorio *Smart Agrifood*

L'innovazione digitale a supporto della filiera

di **Emanuela Giorgi**
Coordinatrice redazionale

Intervista a Filippo Renga, direttore dell'Osservatorio

Il termine "Smart AgriFood" identifica una visione del futuro della filiera agricola ed agroalimentare secondo cui, grazie alle tecnologie digitali, l'intero comparto aumenterà la propria competitività. In questo contesto, l'Osservatorio *Smart AgriFood* vuole diventare il punto di riferimento in Italia per comprendere in profondità le innovazioni digitali che stanno trasformando il settore, unificando le principali competenze necessarie: economico-gestionali, tecnologiche e agronomiche.

L'obiettivo della struttura è quello di veicolare i risultati della ricerca ai "decisioni" – creando occasioni di incontro e di confronto tra le parti interessate per promuovere il dialogo e l'innovazione – e fare cultura, diffondendo l'informazione e la conoscenza sull'innovazione digitale nella filiera.

Filippo Renga, è, assieme ad Andrea Bacchetti, il direttore dell'Osservatorio.

• Renga, qual è il livello di digitalizzazione del comparto agroalimentare italiano?

Il settore sta attraversando una fase iniziale di digitalizzazione in cui si registrano esperienze significa-

tive, che, però, devono essere rese sistemiche, in modo che possano interessare tutti gli stadi della filiera: dal mangimificio all'industria di trasformazione, dal viticoltore alla cantina, dall'olivicoltore al frantoio.

• Le innovazioni messe a punto nel Tavolo di lavoro Lattiero-Caseario 4.0 dell'Osservatorio vanno proprio in questa direzione...

Sì. Un primo caso concreto delle innovazioni messe a punto riguarda la trasmissione digitale dei cartellini dei mangimi direttamente dal mangimificio al caseificio, al fine di poter tracciare l'alimentazione delle bovine e ottenere così una garanzia ulteriore di qualità sul latte ricevuto, partendo dai prodotti che hanno mangiato. Tali informazioni sono indispensabili se bisogna rispettare i disciplinari dei marchi di qualità e l'utilizzo del digitale elimina i passaggi cartacei, snellendo il processo, riducendo i costi legati alle trascrizioni dei dati, velocizzando la procedura e permettendo, tra l'altro, di intervenire anche con maggior tempestività nel caso si presentino delle non conformità.

Il secondo caso riguarda la ricetta elettro-



Filippo Renga, direttore dell'Osservatorio *Smart Agrifood*.

Gli Osservatori Digital Innovation

Gli Osservatori *Digital Innovation* della *School of Management* del Politecnico di Milano sono 30 ed affrontano i temi chiave dell'innovazione digitale nelle imprese e nella Pubblica Amministrazione.

Le attività sono svolte da un team di oltre 60 tra professori, ricercatori e analisti.

Gli Osservatori sono suddivisi in tre aree:

- *Digital Trasformation*, che include gli Osservatori che analizzano in modo trasversale i processi di innovazione digitale che stanno trasformando il nostro Paese;
- *Digital Solutions*, che raggruppa gli Osservatori che studiano specifici ambiti applicativi e infrastrutturali relativi alle nuove tecnologie digitali;
- *Verticals*, che comprende gli Osservatori che analizzano l'innovazione digitale in specifici settori o processi, tra cui l'Osservatorio *Smart Agrifood*.

La *vision* che guida gli Osservatori è che l'innovazione digitale è un fattore essenziale per lo sviluppo del Paese.

L'obiettivo è produrre e diffondere conoscenza sulle opportunità e gli impatti che le tecnologie digitali hanno su imprese, pubbliche amministrazioni e cittadini, tramite modelli interpretativi basati su solide evidenze empiriche e spazi di confronto indipendenti, pre-competitivi e duraturi nel tempo, che aggregano la domanda e l'offerta di innovazione digitale in Italia.

Per maggiori informazioni, https://www.osservatori.net/it_it e

https://www.osservatori.net/it_it/osservatori/osservatori/smart-agrifood

60

nica, ovvero la registrazione e trasmissione obbligatoria alle Asl, da parte degli allevatori, delle numerose informazioni relative ai trattamenti sanitari somministrati agli animali. Una procedura onerosa, che oggi prevede la compilazione di ricette e moduli cartacei: la digitalizzazione dei dati velocizzerebbe il processo, con forti risparmi di tempo e di carta.

Un'altra applicazione riguarda l'utilizzo di strumenti innovativi per il monitoraggio delle temperature dei prodotti lattiero-caseari durante il trasporto su lunga percorrenza, garantendo la qualità del trasporto stesso ed individuando con maggiore efficacia le eventuali non conformità. Un'applicazione che potrebbe essere utilizzata anche per il trasporto del vino.

• Il settore lattiero-caseario le sembra aperto alla digitalizzazione?

Sì. Possiamo dire di aver ormai incontrato il "Gotha" del settore e l'interesse che abbiamo registrato per queste soluzioni è stato elevato. Erroneamente il comparto lattiero-caseario viene considerato arretrato, ma non è così. Basti pensare che già da 10 anni vengono utilizzati i *wearables* sui bovini da latte, ossia dei dispositi-

vi indossabili, come gli *smartwatches*, in grado di verificare produzione e problemi sanitari.

Ma importanti innovazioni vengono impiegate anche in altri settori. La maggior parte degli agricoltori, ad esempio, utilizza già delle applicazioni digitali per gestire l'irrigazione. Anche i *big data* sono già diffusi, così come i sensori, soprattutto nella vitivinicoltura. Molti dei contoterzisti che lavorano nei campi, inoltre, hanno sul tablet le mappe dell'area che lavorano e quantificano il conto dei metri arati tramite Gps.

La nostra sfida adesso è "digitalizzare l'intera filiera". Se, infatti, buona parte dei nostri agricoltori utilizza già sensori, droni, *big data* e applicazioni digitali, il problema è nel rapporto tra produttore e grande distribuzione organizzata, dove il digitale fatica a conquistare spazio.

• Altri obiettivi in agenda?

Continuare in questa direzione, rendendo, da un lato, più diffuse le soluzioni messe a punto che portano evidenti benefici e, dall'altro, ideando nuove applicazioni che diffondano tali benefici a tutta la filiera, incrementando, così, la competitività dell'intero comparto.