



GUIDA ALL'ASSISTENZA REMOTA E ALLA MANUTENZIONE PREDITTIVA NEL FOOD & BEVERAGE PACKAGING

indice

OBIETTIVI	3
DALLA MECCANICA ALLA MECCATRONICA: LA DIGITALIZZAZIONE DELLE MACCHINE E LA GENERAZIONE DI BIG DATA	4
RACCOLTA DATI, MONITORAGGIO A DISTANZA E MANUTENZIONE PREDITTIVA DELLE MACCHINE: ANALOGIE E DIFFERENZE	6
GLI ELEMENTI PRINCIPALI DA MONITORARE PER OTTENERE LA MASSIMA EFFICIENZA	9
LE ARCHITETTURE, LE SOLUZIONI E IL KNOW-HOW NECESSARI	11
I VANTAGGI E LE CRITICITÀ DELLA MANUTENZIONE PREDITTIVA NELL'INDUSTRIA DEL PACKAGING PER IL FOOD & BEVERAGE	13
ESEMPI DISPONIBILI PER AFFRONTARE LE NUOVE SFIDE DEL MERCATO: LE SOLUZIONI DEL GRUPPO TOSA	15
CONCLUSIONI	18
KEYPOINT	18

obiettivi

SPIEGARE L'IMPORTANZA PER LE AZIENDE
DEL FOOD & BEVERAGE DELLA RACCOLTA
DATI E DEL LORO USO PER IL MONITORAGGIO
A DISTANZA E LA MANUTENZIONE PREDITTIVA

EVIDENZIARE I PARAMETRI CHIAVE
PER OTTENERE DATI AFFIDABILI E RILEVANTI

FORNIRE CONSIDERAZIONI SULLE DIVERSE
CONFIGURAZIONI E SOLUZIONI DISPONIBILI
SUL MERCATO

Dalla **meccanica** alla **meccatronica**: la digitalizzazione delle macchine e la generazione di **Big Data**

Le aziende del Food&Beverage stanno attraversando una fase di profonda trasformazione. Le abitudini di consumo sempre più mutevoli e globalizzate impongono alle aziende un approccio più efficiente e flessibile alla produzione: la velocità nelle risposte alle richieste di mercato diventa elemento di differenziazione dai competitor; gli standard di qualità devono diventare sempre più elevati; la tracciabilità di prodotti e processi un “must”; la personalizzazione della produzione che richiede lotti sempre più piccoli un plus valore dell’offerta. Il tutto naturalmente accompagnato da un aumento della sostenibilità e una riduzione dei costi che non deve avvenire a spese della qualità. Non è pensabile rispondere a questa complessità crescente di richieste con macchine e processi tradizionali.

Sfide nuove richiedono soluzioni nuove e queste vengono da macchine innovative che nascono dall’evoluzione della meccanica in meccatronica: che portano a bordo sempre più componenti elettronici e IT, che sono interconnesse con il sistema operativo aziendale ma soprattutto sono connesse tramite la rete al Cloud.

Grazie a questa interconnessione, le macchine diventano parte dell'Internet delle Cose (IoT) cioè di un ecosistema al quale non solo esse sono in grado di comunicare informazioni su sé stesse - i famosi “Big Data” ovvero la gran quantità di dati che i sensori raccolgono sul campo - ma dal quale ricevono informazioni e indicazioni su come operare, in base alla analisi dei dati che esse stesse hanno fornito. L'ecosistema dell'azienda si trasforma e viene a comporsi di oggetti in grado di comunicare tra di loro in modo bidirezionale e di ottimizzare il proprio funzionamento in modo da raggiungere un miglioramento per l'azienda in termini di una maggiore produttività, di una riduzione dei costi, di un miglioramento della qualità e della sostenibilità cosicché essa sia in grado di rispondere in maniera competitiva alle nuove e pressanti richieste del mercato.

Raccolta dati, monitoraggio a distanza e manutenzione predittiva delle macchine: definizioni e differenze

La sensoristica è alla base per eseguire una diagnostica accurata. Sensori opportunamente posizionati sugli asset da monitorare, sono in grado di rilevare continuamente dati dall'ambiente fisico in cui si trovano - temperatura, vibrazione, pressione, movimenti, consumi e teoricamente qualunque parametro interessi all'utente.

I sensori per Industria 4.0 sono "smart": non solo rilevano dati, ma li comunicano via internet a software centrali in grado di elaborarli, analizzarli, confrontarli e trasformarli in valore per l'utente. Inoltre, sono in grado di ricevere informazioni e, in base ad esse di modificare, tramite attuatori che portano a bordo, il comportamento dell'asset su cui si trovano. Queste due caratteristiche rendono i sensori smart abilitanti il 4.0 ovvero a tutte le operazioni di manutenzione, monitoraggio e assistenza da remoto impensabili e irrealizzabili con sensori tradizionali.

Nella maggior parte dei casi, i dati raccolti vengono archiviati ed elaborati sul Cloud, una soluzione molto più efficiente e flessibile rispetto a server "in house". Sul Cloud si trovano i software - una serie di tool e applicazioni quali ad esempio, software di Big Data Analysis, di intelligenza artificiale, di machine learning - che li analizzano ed elaborano in modo da fornire al cliente informazioni e servizi.

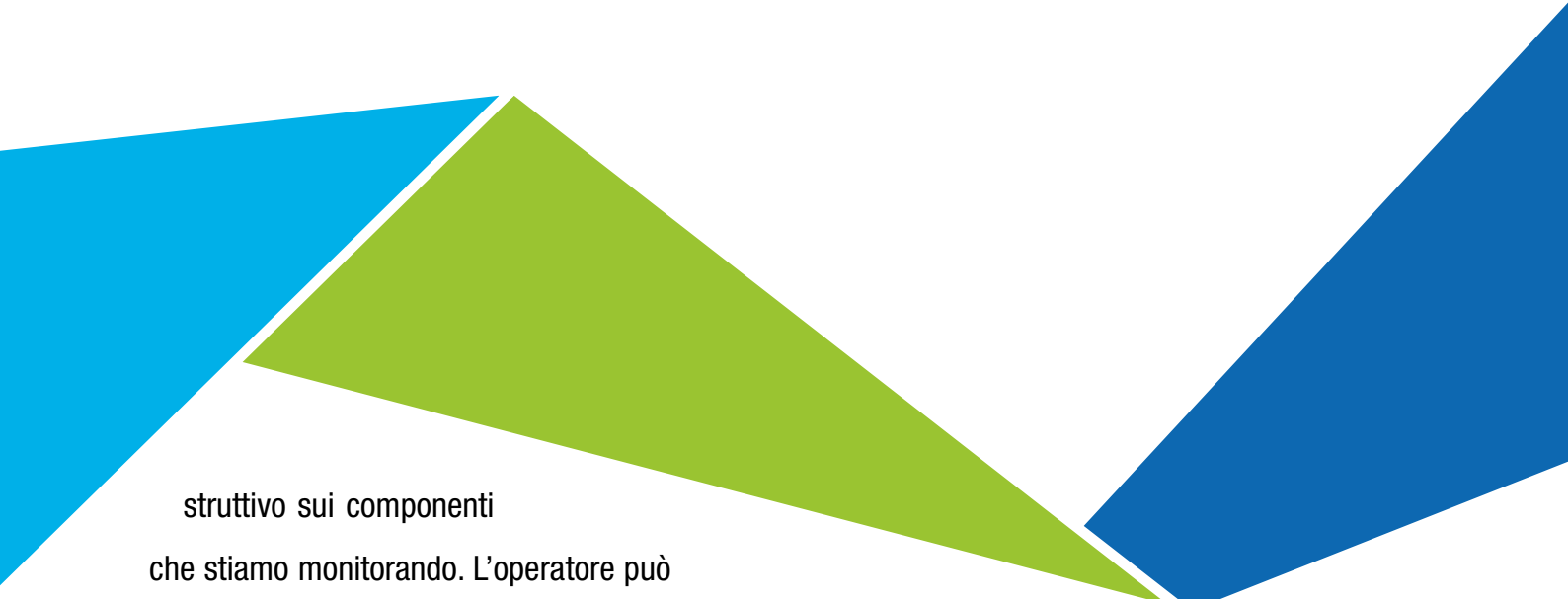
Le informazioni estratte dai dati provenienti dallo stabilimento possono, in un primo passaggio, essere utilizzate per il monitoraggio a distanza dell'asset. Tramite collegamento via internet al cloud dove i dati e la loro elaborazione sono ospitati, è possibile per qualunque operatore abilitato a farlo, "leggerli" indipendentemente dal luogo in cui egli si trova. Tramite apposite dashboard, le informazioni sull'asset vengono presentate all'operatore in maniera strutturata e chiara, spesso in forma grafica. Performance di produzione della macchina, consumi energetici, tempi di lavorazione, misura del carbon footprint sono alcuni esempi di parametri che possono essere letti a distanza e che danno indicazione del funzionamento dell'asset.

Qualora necessario, l'operatore può modificare dalla dashboard i parametri necessari e tale indicazione verrà mandata via Internet all'asset che si tarerà di conseguenza.

Si parla qui di assistenza da remoto, che senza un intervento in loco dell'operatore, permette di modificare, ottimizzandolo, il funzionamento della macchina.

Sono tanti gli interventi che si possono fare da remoto tramite dashboard e collegamento al Cloud: non solo ottimizzare il funzionamento delle macchine monitorate, ma anche aggiornamenti software, rilevazione di anomalie ed eventuale blocco del processo, installazioni a distanza di una nuova macchina, interventi guidati su asset e training.

In un utilizzo ancora più avanzato del monitoraggio a distanza è possibile condurre misure di manutenzione predittiva. Controllando costantemente parametri critici per il funzionamento dell'asset stesso - ad esempio valori di vibrazioni, aumenti di temperature, variazioni di carico ecc. - è possibile tramite software più evoluti, che applicano logiche di autoapprendimento e modelli di previsione comportamentale, rilevare deviazioni significative di funzionamento e identificare così l'inizio di processi degenerativi prima che questi si manifestino in modo di-



struttivo sui componenti
che stiamo monitorando. L'operatore può
quindi programmare misure di manutenzione, condotte in
modo mirato e prestabilito, evitando dunque situazioni di emergenza e costosi
fermi macchina.

Gli **elementi principali** da **monitorare** per **ottenere** la **massima efficienza**

In un settore come quello del Food&Beverage, caratterizzato da elevati ritmi, grandi numeri di produzione ma margini non necessariamente alti, l'ottimizzazione dei cicli di lavoro e la riduzione dei costi risulta fondamentale per la competitività della azienda. D'altro canto, il Food&Beverage presenta anche moltissime direttrici per un possibile miglioramento dei processi produttivi, risultando quindi un terreno fertile per l'applicazione delle soluzioni digitali, che proprio per questo sono nate.

Le performance generali di una macchina o processo vengono descritte come KPI o Key Performance Indicator, quali:

- OEE (Overall Equipment Effectiveness)
- MTTR (Mean Time To Repair)
- MTTF (Mean Time To Failure)

Tali indicatori variano da industria a industria e aziende diverse hanno diversi KPI. Considerando il settore del Food&Beverage e concentrandoci sull'imballaggio, processo che richiede alle macchine velocità e flessibilità, importanti indicatori di performance diventano il numero di cicli completati nell'unità di tempo e senza errori, i tempi richiesti per cambio prodotto, la velocità di linea, i tempi per singolo avvolgimento, la possibilità di poter processare in modo efficace ed

efficiente prodotti diversi in termini di forma, peso, materiale senza incorrere in errori, la capacità di lavorare con materiali nuovi, quali film a spessore ridotto o imballi riciclabili ed ecologici, una veloce riconfigurazione degli impianti, la realizzazione dei cambi prodotto e la sostituzione delle bobine di film esaurite senza fermi linea. Anche il monitoraggio dei consumi energetici è un importante indicatore della performance di una azienda, ovvero dei costi da essa prodotti. Il monitoraggio mirato di componenti e parametri critici al funzionamento dell'asset, è alla base della manutenzione predittiva. La loro individuazione è un passaggio cruciale per una buona predizione del danno.

Nel settore dell'imballaggio per il Food&Beverage, alcune delle analisi comuni per prevenire danni includono la termografia a infrarossi con telecamere IR per rilevare temperature elevate o punti caldi nelle apparecchiature; il monitoraggio acustico che tramite rilevamento ultrasonico o sonoro, aiuta a rilevare perdite di liquido, gas o vuoto nelle apparecchiature; l'analisi delle vibrazioni, che consente di monitorare variazioni nelle vibrazioni di una macchina; l'analisi dell'olio per controllarne le condizioni e scoprire se sono presenti contaminanti o avvengono perdite.

Le architetture, le **soluzioni** e il **know-how** necessari

I dati raccolti dagli asset e i software per analizzarli ed elaborarli si trovano nella maggior parte dei casi non più su server “in house”, interni alla azienda, ma sul cloud, definito come uno spazio IT esterno alla azienda, sia fisicamente che per quanto riguarda la gestione e la manutenzione. Dotato di risorse hardware e software, il Cloud fornisce all'azienda risorse di elaborazione configurabili su richiesta tramite internet e le permette di accedere in modo flessibile a servizi informatici di alta qualità.

Le soluzioni basate su architetture cloud - le cosiddette soluzioni Cloud-based - si stanno diffondendo sempre più per gli innumerevoli vantaggi che esse presentano, soprattutto per aziende medio-piccole.

Ad esempio, l'architettura cloud consente:

- l'uso delle risorse in qualsiasi momento e da dovunque l'utente si trovi;
- la gestione e la manutenzione dei server;
- l'update dei software e la loro sicurezza (cybersecurity) che non sono a carico della azienda che può concentrarsi sul suo core-business, lasciando al Cloud-provider il compito di gestire e mantenere aggiornato il sistema;
- l'utilizzo di risorse Cloud - con gli innumerevoli modelli di business che oggi esistono - meno costose e meno rischiose da costruire rispetto a soluzioni “in house”.

Per accedere ai servizi Cloud e gestire i propri dati e le analisi, è fondamentale che l'operatore disponga di una soluzione dotata di una interfaccia che sia intuitiva.

tiva e semplice da usare e che permetta di rappresentare sui più comuni device oggi disponibili - pc, cellulare, tablet - in maniera chiara ed eloquente i dati derivanti dalle macchine e i risultati delle loro analisi.

L'interfaccia è l'ultimo anello del viaggio dei dati, che dai sensori sulle macchine arrivano al cloud e quindi all'operatore. In ultima analisi è proprio l'interfaccia che renderà l'esperienza dell'Utente con tutto il sistema positiva o negativa, semplice o complessa, user-friendly o meno. Per questo la cura del suo design gioca un ruolo essenziale per un buon uso di tutto il sistema e una buona accettazione da parte dell'utente.

La soluzione migliore è quella che parla il “linguaggio” degli utenti finali, ossia di coloro che utilizzeranno il prodotto software. Nella maggior parte dei casi l'operatore della macchina non è un tecnico IT o un ingegnere della manutenzione, ma sarà, ad esempio, un tecnico alimentare o un tecnico di fine linea. Una buona interfaccia deve parlare il linguaggio di questi utenti e utilizzare parole, frasi, rappresentazioni e concetti a loro familiari in modo che le informazioni siano di facile e inequivocabile comprensione e l'interazione con l'interfaccia riduca al minimo la possibilità di errore umano.

I vantaggi e le criticità della **manutenzione predittiva** nell'industria del packaging per il **Food & Beverage**

Oggi, l'industria è consapevole della stretta relazione che esiste tra manutenzione e produttività degli impianti, qualità del prodotto e, in ultima analisi competitività della azienda. La filiera dell'imballaggio del Food&Beverage non fa in questo senso eccezione: dalla produzione delle materie prime fino alla distribuzione nei negozi il ruolo degli imballaggi è fondamentale per la qualità della merce, soprattutto in considerazione di supply chain sempre più veloci, frammentate e geograficamente distanti.

Ad una crescente complessità del processo corrisponde un aumento di complessità delle macchine che diventano sempre più performanti ma anche più difficili da mantenere a causa di frequenti riprogettazioni della linea in base al prodotto da imballare; di ritmi di lavoro che variano nel corso dell'anno, in relazione alla disponibilità del prodotto; di tempi di consegna sempre più frenetici. Più una gestione è articolata, più è necessario fare ricorso a risorse affidabili e meno prone all'errore o all'arbitrarietà dell'operatore. Tale affidabilità è raggiungibile solo con un monitoraggio automatizzato, costante e in tempo reale della macchina.

L'adozione di politiche di manutenzione predittiva può portare per esempio a un aumento dell'efficienza tramite la prevenzione di fermate non programmate. Una

manutenzione programmata invece può venire effettuata durante un cambio di prodotto o un intervallo pianificato della linea. Questo permette di procurarsi i materiali di ricambi al miglior costo possibile, di non interrompere la fornitura ai clienti, di mantenere sempre nel miglior stato possibile le attrezzature, in modo che esse lavorino sempre in condizioni ottimali sia in termini di produttività che di consumi energetici.

L'adozione di politiche di manutenzione predittiva è legata a costi di investimento non indifferenti che vanno valutati in base alle conseguenze di una sua non adozione. È però interessante citare qui il risultato di una indagine condotta da PMMI sull'adozione di soluzioni di manutenzione predittiva nelle aziende del Food&Beverage con particolare attenzione alle macchine per l'imballaggio: il 25% degli intervistati ha già oggi adottato soluzioni di manutenzioni predittiva e un altro quarto circa lo sta per fare. Sono numeri che parlano da soli.

Anche il know-how richiesto in azienda per adottare politiche di manutenzione predittiva può essere impegnativo, soprattutto per pmi. Ma oggi vi sono sul mercato soluzioni che permettono di poter adottare logiche di manutenzione

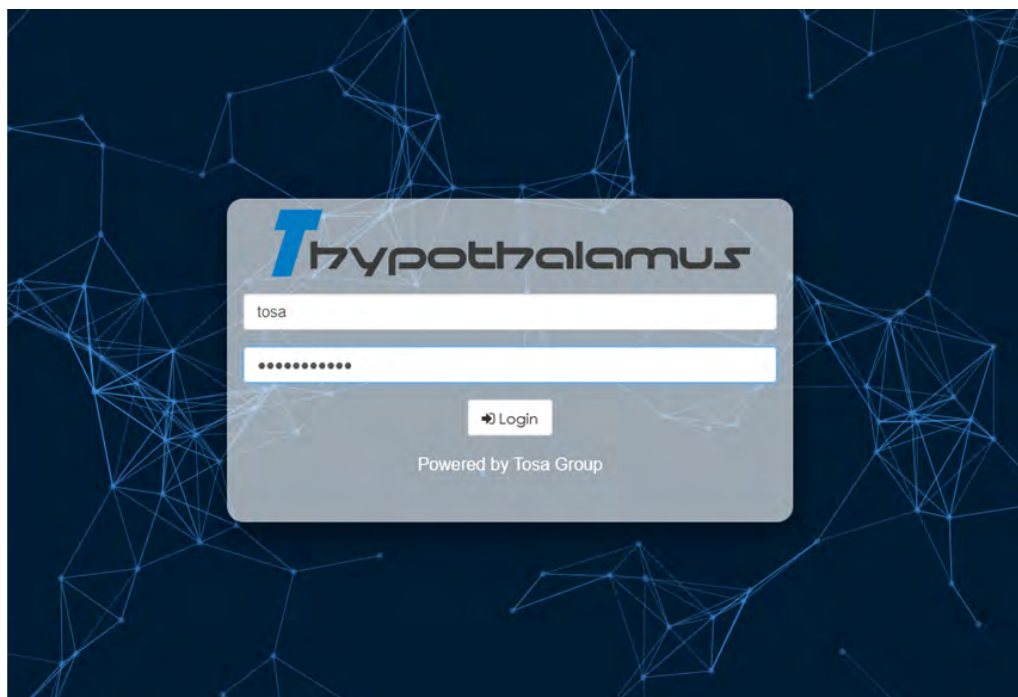
predittiva senza doversi necessariamente trasformare in specialisti IT o senza dover "adottare" in azienda un ingegnere della manutenzione.

Esempi disponibili per affrontare le nuove sfide del mercato: le soluzioni del **Gruppo Tosa**

Tra gli esempi di soluzioni in grado davvero di facilitare l'adozione di monitoraggio a distanza e manutenzione predittiva per il settore del packaging del Food&Beverage, possiamo citare la nuovissima piattaforma Cloud-based del Gruppo Tosa. Leader nella produzione di soluzioni per l'imballaggio del fine linea e specializzato nella produzione di macchine avvolgitrici, fardellatrici e reggiatrici, il Gruppo Tosa offre un servizio ulteriore ai propri clienti per rispondere ai loro crescenti bisogni di raccolta e analisi dei dati. In partnership con una azienda specializzata in soluzioni IT, ha sviluppato T-HYPOTHALAMUS, una soluzione Cloud-based innovativa di data monitoring.

T-HYPOTHALAMUS permette di accedere in tempo reale a diversi indicatori, raccolti da appositi sensori smart opportunamente posizionati sulle macchine del Gruppo Tosa. Questi sensori comunicano alla piattaforma sul Cloud i dati raccolti e i software preposti li elaborano, segnalando all'operatore tramite una dashboard i parametri di interesse. Parametri di produzione e prestazione della macchina, velocità di produzione, dimensioni del prodotto e dei pallet, tempi del ciclo di avvolgimento sono alcuni dei parametri analizzati.

Tramite queste analisi, T-HYPOTHALAMUS è in grado di calcolare gli indicatori chiave di



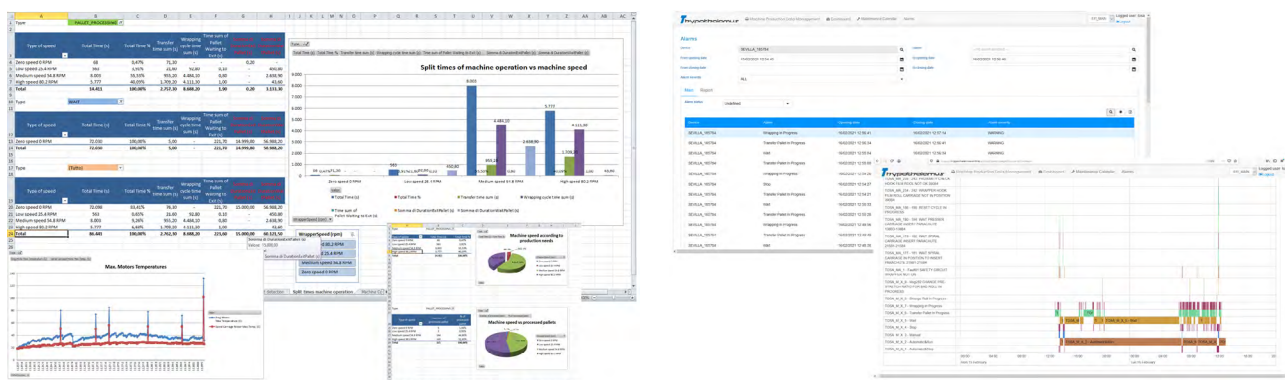
T-HYPOTHALAMUS,
una soluzione Cloud-based
innovativa di data monitoring

prestazione più importanti utilizzati dall'industria oggi, ovvero OEE (Overall Equipment Effectiveness), MTTR (Mean Time To Repair) e MTTF (Mean Time To Failure). Da queste informazioni, anche da remoto l'operatore è in grado di comprendere se le macchine stanno lavorando al meglio e, in caso contrario, di agire sui parametri da ottimizzare. Tramite la registrazione e analisi di dati relativi alle condizioni della macchina (ad esempio, tempo di funzionamento, tempo di fermo, allarmi, tempo di attesa tra due cicli di avvolgimento, contatori di cicli complessivi, rotture e sostituzioni dei consumabili) e il rilevamento di significative deviazioni da comportamenti standard, T-HYPOTHALAMUS segnala all'operatore la necessità di interventi manutentivi oltre a quelli standard già calendarizzati.

Infine, con T-HYPOTHALAMUS è possibile anche monitorare i consumi energetici e di materiali sulla base dei quali poi il cliente può calcolare il proprio carbon footprint.

Questo sistema rinnova davvero il modo in cui gli utenti guardano alle prestazioni della propria macchina. Una delle sue funzioni più apprezzate è la ricerca guasti avanzata: il software è in grado di mostrare un'interfaccia grafica che classifica i guasti che si verificano durante la vita complessiva della macchina. Questo è sicuramente un gran-

de vantaggio rispetto ad un semplice PLC (Programmable Logic Controller), visto che può memorizzare le informazioni solo per un periodo di tempo limitato. Infine, uno dei punti di forza di T-HYPOTHALAMUS è la dashboard semplice, intuitiva e tarata sul linguaggio di tecnici del settore del Food&Beverage al fine linea della produzione. Questo è garanzia di massima usabilità per l'Utente che sarà in grado, dunque, di gestire e far funzionare le macchine al top delle loro performance.



Conclusioni

La trasformazione nei paradigmi di produzione dell'industria del Food&Beverage richiede processi produttivi sempre più efficienti e flessibili. Il passaggio a tecnologie 4.0 è la risposta a queste sfide. Tale evoluzione comporta la digitalizzazione delle macchine e la raccolta di Big Data sul loro funzionamento tramite sensori smart. Tramite opportuni software, tali dati vengono analizzati e restituiti agli operatori delle macchine come informazione utile per ottimizzare i processi produttivi o prevenire danni alle stesse. Tra i software disponibili oggi, T-HYPOTHALAMUS presenta caratteristiche che lo rendono una soluzione user-friendly, divenendo così davvero strumento abilitante per una maggiore affermazione di tecnologie 4.0 nelle macchine del packaging per il settore Food&Beverage.

Keypoint

- La soluzione Cloud-based T-HYPOTHALAMUS è in grado di rispondere alle crescenti necessità di raccolta e analisi dei dati dalle macchine per imballaggio del settore Food & Beverage.
- Grazie alle sue caratteristiche tecniche, T-HYPOTHALAMUS facilita l'adozione del monitoraggio a distanza e della manutenzione predittiva per le macchine del packaging.
- Il monitoraggio di parametri cruciali delle macchine permette di ottenere maggiore efficienza, flessibilità e sostenibilità dai processi produttivi.