



Barriere e contromisure alle applicazioni di manutenzione predittiva all'interno delle realtà industriali italiane

Un modello a supporto dello sviluppo di sistemi di predictive maintenance



Ing. **Cannas Violetta Giada** (vcannas@liuc.it)
Prof. **Tommaso Rossi** (trossi@liuc.it)

In collaborazione con



**FOLLOW THE
growt** 



Indice:

■ Introduzione.....	02
■ Il processo di manutenzione e le strategie a supporto.....	03
■ La manutenzione predittiva.....	04
■ L'impatto della manutenzione predittiva nel settore dei macchinari e delle apparecchiature per l'industria.....	05
■ Le barriere allo sviluppo di sistemi di manutenzione predittiva.....	06
■ Le barriere tecnologiche e contromisure.....	07
■ Le barriere economiche e contromisure.....	09
■ Le barriere competenze e contromisure.....	10
■ Le barriere organizzative e contromisure.....	11
■ Azioni per l'implementazione di un sistema di predictive mainenance: un modello a supporto.....	12
■ Lista di reference.....	13

Introduzione

I recenti sviluppi tecnologici dovuti all'avvento della quarta rivoluzione industriale, Industry 4.0, hanno stimolato un grande interesse, sia a livello teorico sia a livello pratico, verso la manutenzione predittiva.

La trasformazione del processo di manutenzione verso un modello predittivo, che sia in grado di monitorare i dati della macchina in tempo reale e riconoscere i problemi prima che questi si verifichino, è considerata un'ottima leva di vantaggio competitivo e di riduzione dei costi per le fabbriche.

Tuttavia, i nuovi trend di manutenzione sono ancora molto lontani dalla realizzazione, così come lo sviluppo di applicazioni industriali intuitive per la manutenzione predittiva.

Pertanto, nonostante tutti i potenziali benefici di questo approccio di manutenzione, l'utilizzo è ancora limitato all'interno delle aziende manifatturiere.

Da ciò emerge la necessità di comprendere quali siano le barriere all'implementazione della manutenzione predittiva e di valutare le contromisure da poter attuare per superare tali barriere.

In questo studio, realizzato dalla LIUC Università Cattaneo (<http://www.liuc.it/>) in collaborazione con Altea Federation (<https://alteafederation.it/>), cerchiamo di capire come il mondo manifatturiero stia vivendo il cambiamento verso lo sviluppo di sistemi di manutenzione predittiva e cerchiamo di delineare un modello che possa facilitare tale cambiamento e portare le imprese a cogliere tutte le opportunità derivanti dalle nuove tendenze dell'Industry 4.0 a supporto del processo di manutenzione.



Il processo di manutenzione e le strategie a supporto

Grazie ai progressi tecnologici, la letteratura ha osservato negli anni un grande cambiamento nel modo di vedere il processo di manutenzione all'interno dei contesti manifatturieri.

Tale processo è passato attraverso diverse fasi.

All'inizio del 1900 esso era visto come un male inevitabile i cui costi non potevano essere controllati; tra il 1950 e il 2000 era visto come una funzione di supporto, che poteva essere pianificata e controllata; oggi tale processo è visto come una parte integrante dei processi core aziendali, che non solo può essere pianificata e controllata, ma può anche creare valore (Parida and Kumar 2006).

La tradizionale strategia di manutenzione è una strategia di tipo reattivo, ovvero una manutenzione correttiva, che consiste nel mantenere le macchine solo quando si è verificato un guasto, senza eseguire alcuna azione preventiva o identificazione dei guasti (Huang et al. 2005).

I problemi tipici di questa tradizionale strategia di manutenzione sono i tempi di inattività non pianificati per i guasti e i fermi macchina, una conseguente bassa disponibilità degli impianti, elevati costi di manutenzione e gestione della ricambistica, e l'incapacità di identificare le cause alla radice del problema (Deloitte, 2017a).

Di recente, tale strategia è stata sostituita da una strategia proattiva, la quale consiste in due differenti approcci.

Il primo approccio è la manutenzione preventiva, che consiste nel prevenire il guasto della macchina prima che questo avvenga, attraverso microfermate dedicate al controllo e prevenzione dei guasti.

Il secondo approccio è la manutenzione predittiva (predictive maintenance), che consiste nel monitoraggio continuo della macchina attraverso il supporto di moderne infrastrutture hardware e software dedicate alla raccolta, al processamento e all'analisi del dato, al fine di verificare il suo stato e risolvere i problemi nel momento esatto in cui essi si verificano, agendo solo nel momento in cui realmente serve (Swanson 2001).

Una manutenzione proattiva, oggi, gioca un ruolo di rilievo per i contesti industriali: può estendere la vita delle risorse produttive, aumentarne la disponibilità e mantenerle in ottime condizioni.

Senza una manutenzione proattiva la produzione potrebbe subire ritardi, i macchinari vivrebbero un maggior numero di fermate, avrebbero un ciclo di vita più breve e richiederebbero un maggior numero di riparazioni e sostituzioni; inoltre, il grado di difettosità della produzione e, di conseguenza, la bassa qualità del prodotto aumenterebbero (Swanson 2003). Il 60% dei **costi di produzione può essere influenzato da una manutenzione efficace ed efficiente** (Anh, Dąbrowski, and Skrzypek 2018).

La manutenzione predittiva

I recenti sviluppi tecnologici dovuti all'avvento della quarta rivoluzione industriale, Industry 4.0, hanno stimolato un grande interesse, sia a livello teorico sia a livello pratico, verso la manutenzione predittiva.

La trasformazione del processo di manutenzione verso un modello predittivo, che sia in grado di monitorare i dati della macchina in tempo reale e riconoscere i problemi prima che questi si verifichino è considerata un'ottima leva di vantaggio competitivo per l'azienda. Recenti studi hanno dimostrato che la manutenzione predittiva riduce i costi di manutenzione tra il 18% e il 25% (**McKinsey, 2018**).

Il costo del lavoro e dei ricambi si riduce, grazie a una pianificazione efficace degli interventi di manutenzione, delle attività di fornitura dei ricambi e del lavoro dello staff di manutenzione (evitando costi di subfornitura), oltre alla possibilità di tracciare ed effettuare controlli qualità delle attività di manutenzione sia interne che in subfornitura.

Lo storico del funzionamento di ogni pezzo dell'equipment viene raccolto in modo completo così da consentire la determinazione dei parametri di affidabilità e, al tempo stesso, ottimizzare la pianificazione della manutenzione. Inoltre, la manutenzione predittiva è in grado di estendere la disponibilità della macchina dal 5% al 15% (**McKinsey, 2018**) e accrescerne la produttività del 25% (**Deloitte, 2017**).

Questo grazie a un aumento del tempo medio che intercorre tra una riparazione e un guasto e la conseguente riduzione delle interruzioni della produzione.



L'impatto della manutenzione predittiva nel settore dei macchinari e delle apparecchiature per l'industria

Le aziende che producono macchinari e apparecchiature per l'industria si trovano oggi ad affrontare un'accresciuta concorrenza globale, con l'ingresso di nuovi operatori tecnologici nel mercato che offrono hardware, software e servizi post-vendita ai clienti, diversi dai modelli di business tradizionali dell'industria delle macchine, che si concentra sulla sola vendita del prodotto fisico (**McKinsey, 2017 ; McKinsey, 2018**).

Queste aziende stanno, quindi, oggi, accrescendo la loro offerta e i propri servizi di manutenzione, attivando una serie di azioni al fine di rendere maggiormente sofisticati i servizi di post-vendita.

In particolare, la crescente evoluzione delle tecnologie dell'Industria 4.0, l'inserimento di nuove figure aziendali quali i data scientist, e lo sviluppo di tecniche sempre più sofisticate di data analytics, stanno accrescendo l'importanza dell'uso dei dati raccolti dall'**IIoT** per generare un'informazione e una conoscenza di maggior valore rispetto alle analisi puramente descrittive, conducendo tali aziende verso il **predictive data analytics** e la manutenzione predittiva.

Tuttavia, oggi, un numero limitato di produttori di macchinari include la manutenzione predittiva all'interno della propria offerta.

I nuovi trend di manutenzione sono ancora molto lontani dalla realizzazione, così come lo sviluppo di applicazioni industriali intuitive per la manutenzione predittiva.

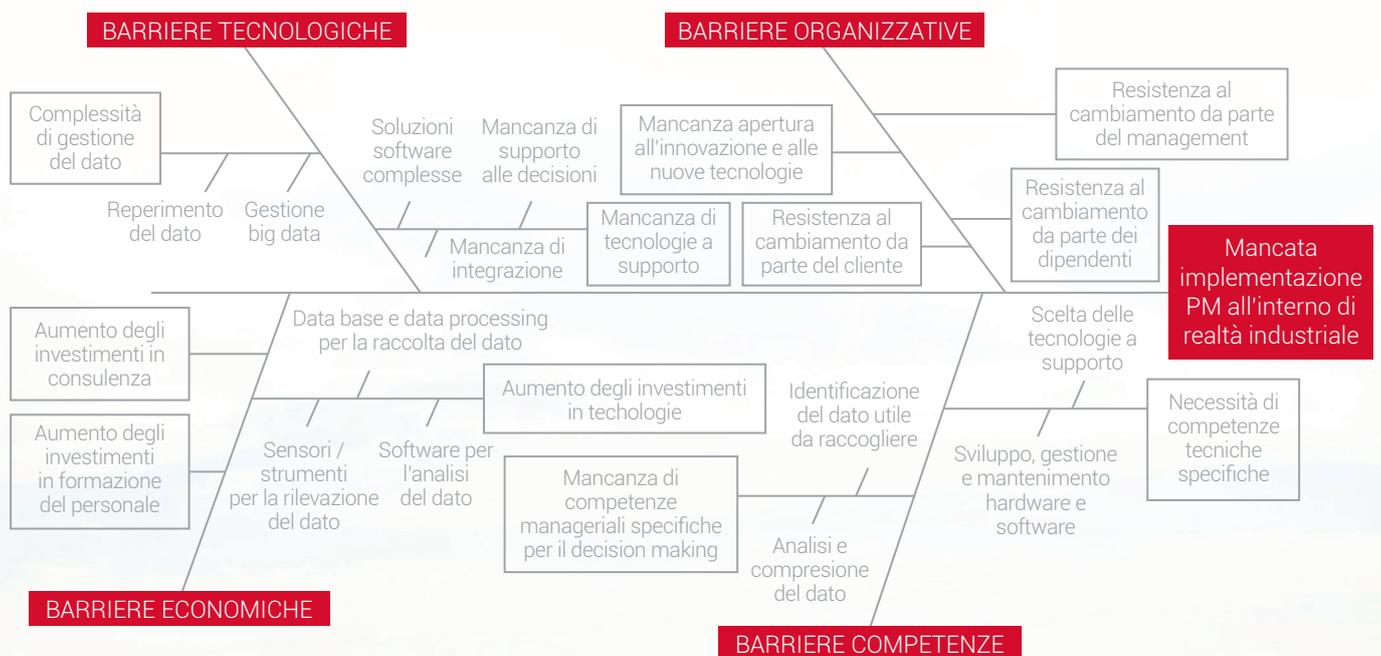
Ciò è dovuto a una serie di barriere allo sviluppo di sistemi di manutenzione predittiva che sono stati da noi studiati e analizzati nel dettaglio, confrontando la letteratura scientifica con analisi empiriche direttamente sul campo, per mezzo di interviste rivolte ad aziende operanti nel settore dei macchinari e le apparecchiature per l'industria.

Le barriere allo sviluppo di sistemi di manutenzione predittiva

Le barriere identificate in letteratura possono essere sintetizzate all'interno del diagramma di Ishikawa (Figura 1), nel quale sono riportate le diverse sotto cause che impattano sull'effetto "mancata implementazione di sistemi di predictive maintenance (PM) all'interno di una realtà industriale".

Tali barriere, discusse nel dettaglio nelle prossime sezioni, sono state analizzate empiricamente attraverso interviste approfondite e focus group svolti presso aziende fornitrici di macchinari e apparecchiature per l'industria che stanno sviluppando servizi di data analytics all'interno della loro offerta di manutenzione e stanno andando verso la direzione della manutenzione predittiva.

Figura 1 – Le barriere all'implementazione del predictive maintenance



Le barriere tecnologiche e contromisure

Un gruppo di barriere identificate in letteratura (Bokrantz et al. 2017; Anh, Dąbrowski, and Skrzypek 2018; Kauschke et al. 2015; Coleman et al. 2016) è rappresentato dalle barriere tecnologiche e, in particolare barriere tecnologiche legate alla mancanza di tecnologie a supporto, ovvero alla mancanza di un ecosistema di tecnologie adatte alle applicazioni di manutenzione predittiva, e barriere tecnologiche legate alla complessità di gestione del dato, ovvero alla difficoltà riscontrata nella raccolta e gestione dei dati a supporto delle analisi di manutenzione predittiva.

In tabella 1 sono riportate tutte le barriere identificate in letteratura e i risultati ottenuti dall'analisi empirica.

Tabella 1 – Barriere tecnologiche

Barriere tecnologiche		Descrizione della barriera	Contromisura usata/identificata dalle analisi empiriche
Complessità di gestione del dato	Gestione big data	Complessità nella gestione dei big data in termini di consolidamento dei dati raccolti da diverse fonti e di traduzione dell'enorme quantità di dati raccolti in tempo reale in contenuti virtuali utili e comprensibili	Le infrastrutture di immagazzinamento, processamento e gestione del dato sono oggi particolarmente efficienti. Numerose soluzioni sono a disposizione sul mercato per le aziende interessate. In particolare, ad oggi, le aziende fanno leva su: <ul style="list-style-type: none"> • Utilizzo di piattaforme cloud per l'immagazzinamento dei dati fornite da enti esterni • Utilizzo di piattaforme di analytics per la gestione dei big data e la visualizzazione di grafici e indici di sintesi fornite da enti esterni
	Reperimento del dato	Difficoltà nel raccogliere dati utili e significativi dal momento che i dati delle macchine hanno una distribuzione non omogenea e i casi di guasto delle macchine sono estremamente rari e richiedono molto tempo per essere raccolti	È necessario monitorare le macchine per lungo tempo per riuscire a raccogliere dati relativi a guasti macchina che, però, spesso, sono dovuti a cause del tutto diverse tra loro. Una possibile soluzione, avviata di recente dalle aziende e che potrebbe dare dei risultati tra qualche anno, è: <ul style="list-style-type: none"> • Raccolta dei dati da PLC macchina attraverso sensori di misurazione di determinate variabili considerate critiche per il funzionamento (vibrazioni, temperatura, pressione...) • Connessione di diverse macchine appartenenti a diversi clienti e condivisione delle informazioni su piattaforme cloud • Analisi dei dati reperiti da diversi macchinari connessi al cloud per studi di correlazione e telemetria • Analisi del comportamento della macchina attraverso il machine learning

Mancanza di tecnologie a supporto	Soluzioni software complesse	I software attualmente in commercio risultano essere soluzioni molto complesse, o semplici ma meno efficaci, non facilmente applicabili a casi reali industriali	Per superare tale criticità le aziende produttrici di macchinari e apparecchiature per l'industria ritengono opportuno potenziare le proprie competenze interne, attraverso: <ul style="list-style-type: none"> • Inserimento di nuove figure all'interno dell'organizzazione che possiedono un know-how legato al data science e al data analytics, che guidino il confronto con i numerosi fornitori presenti sul mercato e possano comprendere quali siano le migliori scelte sulla base delle esigenze dell'azienda e degli obiettivi delle analisi • Sinergia delle nuove figure con le figure esperte e specializzate nel settore in cui l'azienda opera, al fine di guidare i progetti innovativi in questo ambito sfruttando le competenze statistiche e matematiche di analisi del dato in sinergia con le competenze sostanziali legate alla manutenzione e al settore applicativo dei macchinari e apparecchiature prodotte • Collaborazione con università per avviare analisi e ricerche di più lungo periodo, dedicate alle applicazioni di tecniche di predictive data analytics nello specifico settore di riferimento
	Mancanza di integrazione	I software attualmente in commercio risultano essere soluzioni molto complesse, o semplici ma meno efficaci, non facilmente applicabili a casi reali industriali	
	Mancanza di supporto alle decisioni	Non esistono schemi a supporto della selezione dei software e ciò rende complesso identificare la soluzione ideale, specialmente per le aziende che hanno poca esperienza nel settore	Il confronto con altri fornitori di macchinari e apparecchiature per l'industria, in questo caso, risulterebbe fondamentale per definire un protocollo standard per l'integrazione dei sistemi all'interno dello stabilimento del cliente, ma è, ad oggi, un problema ancora non risolto



Le barriere economiche e contromisure

Un altro gruppo di barriere identificato in letteratura (Zancul et al. 2016; Srivastava and Mondal 2016; Anh, Dąbrowski, and Skrzypek 2018; Sutcliffe, Narsalay, and Sen 2019) è rappresentato dalle barriere economiche, dal momento che si percepisce l'esigenza di investimenti ingenti in: tecnologie a supporto del predictive maintenance sia software che hardware (infrastrutture IT, piattaforme di data analytics, IoT, ...); formazione del personale sia per quanto riguarda l'utilizzo di tali tecnologie che per quanto riguarda la capacità di leggere e comunicare il dato in modo efficace; outsourcing per acquisizione di competenza a supporto dell'implementazione iniziale del progetto di predictive maintenance attraverso società di consulenza. In tabella 2 sono riportate tutte le barriere identificate in letteratura e i risultati ottenuti dall'analisi empirica.

Tabella 2 – Barriere economiche

Barriere economiche		Descrizione della barriera	Contromisura usata/identificata dalle analisi empiriche
Complessità di gestione del dato	Sensori/strumenti per la rilevazione del dato	Investimenti ingenti necessari per lo sviluppo dell'infrastruttura di IIoT	<p>Per superare tutte le barriere economiche le aziende suggeriscono lo sviluppo di un modello per la valutazione del ritorno economico dell'investimento in tecnologie, anche se non tutti i costi e i benefici sono facilmente misurabili.</p> <p>Per questo, ad oggi, alle aziende non è stato fornito un vero e proprio metodo per il calcolo del return on digital investment (RODI) e segnalano questa come un'esigenza.</p> <p>In assenza di un modello per il calcolo del RODI, le aziende suggeriscono come aspetti fondamentali:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La presenza di una cultura manageriale orientata all'innovazione e alla digitalizzazione dei processi • La percezione chiara del valore che la manutenzione predittiva può portare all'immagine aziendale e ai servizi post-vendita • La concentrazione degli sforzi commerciali nel trasmettere tale valore anche al cliente per aumentare la sua volontà a investire in nuovi servizi di manutenzione • La possibilità di accedere a finanziamenti esterni che semplifichino l'accesso all'innovazione tecnologica e la gestione del conseguente cambiamento dei processi e dell'organizzazione
	Database e data processing per la raccolta del dato	Investimenti ingenti necessari per lo sviluppo dei sistemi di data storage e data processing per assicurare la qualità del dato	
	Software per l'analisi del dato	Investimenti ingenti necessari per lo sviluppo della piattaforma di data analytics e delle interfacce di data visualization	
Aumento degli investimenti in formazione del personale		Investimenti ingenti necessari per formazione del personale sia per quanto riguarda l'utilizzo delle tecnologie, sia per quanto riguarda la capacità di leggere e comunicare il dato in modo efficace	
Aumento degli investimenti in consulenza		Investimenti ingenti necessari per acquisizione di competenza a supporto dell'implementazione iniziale del progetto di predictive maintenance attraverso società di consulenza	

Le barriere competenze e contromisure

Il data analytics e, più in generale, il data science, ovvero l'insieme di competenze necessarie a trasformare un dato grezzo in informazione e conoscenza utile al prendere decisioni, non ha rappresentato e non rappresenta, ad oggi, il core business di aziende operanti nel settore dei macchinari e apparecchiature per l'industria, che, tuttavia, oggi si trovano a dover necessariamente passare da un'offerta di soli prodotti fisici a un'offerta di prodotti e servizi. Dal momento che una strategia indirizzata alla trasformazione digitale richiede la comprensione della tecnologia nei suoi aspetti più tecnici e manageriali, un altro gruppo di barriere identificato in letteratura (Zancul et al. 2016; Sutcliff, Narsalay, and Sen 2019) è rappresentato dalle barriere legate alle competenze e, in particolare, alla mancanza di competenze manageriali specifiche per il decision-making e la mancanza di competenze tecniche legate alla manutenzione predittiva. In tabella 3 sono riportate tutte le barriere identificate in letteratura e i risultati ottenuti dall'analisi empirica.

Tabella 3 – Barriere competenze

Barriere competenze		Descrizione della barriera	Contromisura usata/identificata dalle analisi empiriche
Mancanza di competenze tecniche specifiche	Scelta delle tecnologie a supporto	Mancanza di competenze interne tecniche relative all'implementazione dell'infrastruttura tecnologica necessaria allo sviluppo di un sistema di manutenzione predittiva	Per risolvere questi problemi, le aziende attualmente si stanno rivolgendo a fornitori esterni di tecnologie e stanno acquisendo nuove figure internamente che possano affiancare lo sviluppo e il mantenimento delle tecnologie e, al tempo stesso, avviare analisi e studi approfonditi del comportamento delle macchine internamente, in sinergia con gli esperti aziendali di manutenzione e tecnologie meccaniche. Le potenziali contromisure sono, quindi: <ul style="list-style-type: none"> • Potenziamento delle competenze interne attraverso l'inserimento di nuove figure con know-how legato al data science • Formazione delle risorse umane sui temi di interesse • Sinergia delle nuove figure con le figure esperte e specializzate nel settore in cui l'azienda opera • Collaborazione con università • Collaborazione con fornitori esterni di tecnologie • Raccolta del dato macchina e analisi di correlazione e telemetria • Focus group tra figure specializzate nel data science e figure specializzate nella manutenzione ed esperte del settore e dei prodotti per la codifica delle regole attualmente conosciute
	Sviluppo, gestione e mantenimento hardware e software	Mancanza di competenze interne tecniche relative allo sviluppo, alla gestione e al mantenimento del sistema di manutenzione predittiva	
Mancanza di competenze manageriali specifiche per il decision-making	Identificazione del dato utile da raccogliere	Mancanza di competenze interne necessarie a definire a priori quale sia il dato ideale da raccogliere per sviluppare le analisi e con quale tipologia di campionamento estrarlo	
	Analisi e comprensione del dato	Mancanza di competenze interne necessarie per sviluppare una capacità di analisi, lettura e utilizzo del dato per prendere decisioni.	

Le barriere organizzative e contromisure

Infine, in accordo con la letteratura (Sutcliffe, Narsalay, and Sen 2019; Ciocoiu, Siemieniuch, and Hubbard 2017; Ross, Beath, and Mocker 2019), possono presentarsi barriere organizzative dal momento che si può riscontrare una forte resistenza al cambiamento da parte del top management e/o da parte dei dipendenti e una mancata apertura all'innovazione e alle nuove tecnologie da parte dell'intera azienda. Inoltre, due nuove criticità sono state introdotte dalle aziende intervistate:

- La resistenza dell'utilizzatore della tecnologia per la privacy dei dati condivisi in cloud
- La resistenza dell'utilizzatore della tecnologia al pagamento di un servizio aggiuntivo di manutenzione.

In tabella 4 sono riportate tutte le barriere identificate in letteratura e i risultati ottenuti dall'analisi empirica.

Tabella 4 – Barriere organizzative

Barriere organizzative	Descrizione della barriera	Contromisura usata/identificata dalle analisi empiriche
Resistenza al cambiamento da parte del top management	Mancata comprensione dei benefici della manutenzione predittiva da parte del top management aziendale che dovrebbe guidare il cambiamento aziendale e mancata intesa sugli obiettivi e le priorità del progetto di implementazione	<ul style="list-style-type: none"> • Definizione di un modello per il calcolo del ritorno sull'investimento attraverso una simulazione dei costi e benefici previsti per dimostrare il valore dell'innovazione • Definizione di una chiara strategia e degli obiettivi aziendali
Mancata apertura all'innovazione e alle tecnologie	Mancanza di una cultura orientata al cambiamento e all'introduzione di nuove tecnologie all'interno dei processi aziendali e del portafoglio prodotti/servizi	<ul style="list-style-type: none"> • Partecipazione a workshop e seminari informativi e collaborazione con le università e con i fornitori di tecnologie
Resistenza al cambiamento da parte dei dipendenti	Mancato commitment da parte dei dipendenti dell'azienda a causa di poca chiarezza e trasparenza riguardo i cambiamenti organizzativi derivanti dall'implementazione del sistema di manutenzione predittiva	<ul style="list-style-type: none"> • Sinergia delle nuove figure con le figure esperte e specializzate nel settore in cui l'azienda opera • Coinvolgimento di tutte le figure interessate nel progetto di implementazione
Resistenza al cambiamento da parte dei clienti	Resistenza dell'utilizzatore della tecnologia per la privacy dei dati condivisi in cloud	<ul style="list-style-type: none"> • Contratti di assicurazione per la cyber security
	Resistenza dell'utilizzatore della tecnologia al pagamento di un servizio aggiuntivo di manutenzione	<ul style="list-style-type: none"> • Fornitura di servizi aggiuntivi (reportistica, monitoraggio e controllo in tempo reale della macchina, ecc.) ai clienti • Fornitura gratuita prova del servizio per determinati clienti o per determinati periodi

Azioni per l'implementazione di un sistema di predictive maintenance: un modello a supporto

In conclusione, sulla base dei risultati ottenuti dall'analisi teorica ed empirica delle barriere e delle contromisure all'implementazione di un sistema di predictive maintenance, è possibile tradurre gli stessi in una serie di azioni atte a supportare la gestione del cambiamento e l'introduzione dell'innovazione necessaria a poter seguire la direzione della manutenzione predittiva.

In particolare, quattro macrofasi possono essere identificate, le quali sono viste come sequenziali: lo sviluppo di una **cultura aziendale** protesa verso il cambiamento, base dell'introduzione di qualsiasi tipologia di innovazione tecnologica; la **gestione organizzativa del cambiamento**, al fine di portare l'organizzazione a un buono stato di preparazione alla nuova tecnologia e a un forte coinvolgimento nel progetto di implementazione; l'implementazione, quindi, del **sistema di raccolta del dato** con lo studio e l'identificazione delle variabili rilevanti e dell'infrastruttura necessaria per il sistema di manutenzione predittiva; la definizione di una **strategia commerciale** per l'efficace vendita del servizio e la conseguente accettazione da parte del cliente del cambiamento in atto. Tali azioni sono descritte nel dettaglio in Figura 2.

Figura 2 - Azioni. per l'implementazione di un sistema di predictive maintenance



Lista di Reference

- Anh, Duc Tran, Karol Dąbrowski, and Katarzyna Skrzypek. 2018. "The Predictive Maintenance Concept in the Maintenance Department of the 'Industry 4.0' Production Enterprise." *Foundations of Management* 10 (1). Sciendo: 283–292.
- Bokrantz, Jon, Anders Skoogh, Cecilia Berlin, and Johan Stahre. 2017. "Maintenance in Digitalised Manufacturing: Delphi-Based Scenarios for 2030." *International Journal of Production Economics* 191. Elsevier: 154–169.
- Ciociu, Luminita, Carys E Siemieniuch, and Ella-Mae Hubbard. 2017. "From Preventative to Predictive Maintenance: The Organisational Challenge." *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part F: Journal of Rail and Rapid Transit* 231 (10). SAGE Publications Sage UK: London, England: 1174–1185.
- Coleman, Shirley, Rainer Göb, Giuseppe Manco, Antonio Pievatolo, Xavier Tort-Martorell, and Marco Seabra Reis. 2016. "How Can SMEs Benefit from Big Data? Challenges and a Path Forward." *Quality and Reliability Engineering International* 32 (6). Wiley Online Library: 2151–2164.
- Huang, R, L Xi, J Lee, and C R Liu. 2005. "The Framework, Impact and Commercial Prospects of a New Predictive Maintenance System: Intelligent Maintenance System." *Production Planning & Control* 16 (7). Taylor & Francis: 652–664.
- Kauschke, Sebastian, Frederik Janssen, Immanuel Schweizer, R Bergmann, S Gürg, and G Müller. 2015. "On the Challenges of Real World Data in Predictive Maintenance Scenarios: A Railway Application." In *LWA*, 121–132.
- Parida, Aditya, and Uday Kumar. 2006. "Maintenance Performance Measurement (MPM): Issues and Challenges." *Journal of Quality in Maintenance Engineering* 12 (3). Emerald Group Publishing Limited: 239–251.
- Ross, Jeanne W, Cynthia M Beath, and Martin Mocker. 2019. "Creating Digital Offerings Customers Will Buy." *MIT Sloan Management Review* 61 (1). Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, MA: 64–69.
- Srivastava, Nishit Kumar, and Sandeep Mondal. 2016. "Development of Framework for Predictive Maintenance in Indian Manufacturing Sector." *International Journal of Services and Operations Management* 24 (1). Inderscience Publishers (IEL): 73–98.
- Sutcliff, Mike, Raghav Narsalay, and Aarohi Sen. 2019. "The Two Big Reasons That Digital Transformations Fail." *Harvard Business Review*.
- Swanson, Laura. 2001. "Linking Maintenance Strategies to Performance." *International Journal of Production Economics* 70 (3). Elsevier: 237–244.
- Swanson, Laura. 2003. "An Information-Processing Model of Maintenance Management." *International Journal of Production Economics* 83 (1). Elsevier: 45–64.
- Zancul, Eduardo de Senzi, Silvia M Takey, Ana Paula Bezerra Barquet, Leonardo Heiji Kuwabara, Paulo A Cauchick Miguel, and Henrique Rozenfeld. 2016. "Business Process Support for IoT Based Product-Service Systems (PSS)." *Business Process Management Journal* 22 (2). Emerald Group Publishing Limited: 305–323.



Enterprise Asset Management to the Next Level

Il processo di manutenzione, da male inevitabile, a funzione di supporto all'operatività, oggi parte integrante dei processi core aziendali per il ridisegno dei modelli di business

I metodi tradizionali di gestione reattiva degli asset non sono più coerenti alle risposte necessarie ad accogliere gli stimoli sempre più intensi del business.

La pressione competitiva del mercato e le aspettative crescenti dei clienti sono le prime cause di un emergente bisogno di innovazione nei sistemi di manutenzione: cambia la percezione da costo a generazione di valore.

È la crescente consapevolezza del valore del dato che sta modificando la percezione della manutenzione predittiva come una componente essenziale per modelli di business pronti alle sfide del futuro.

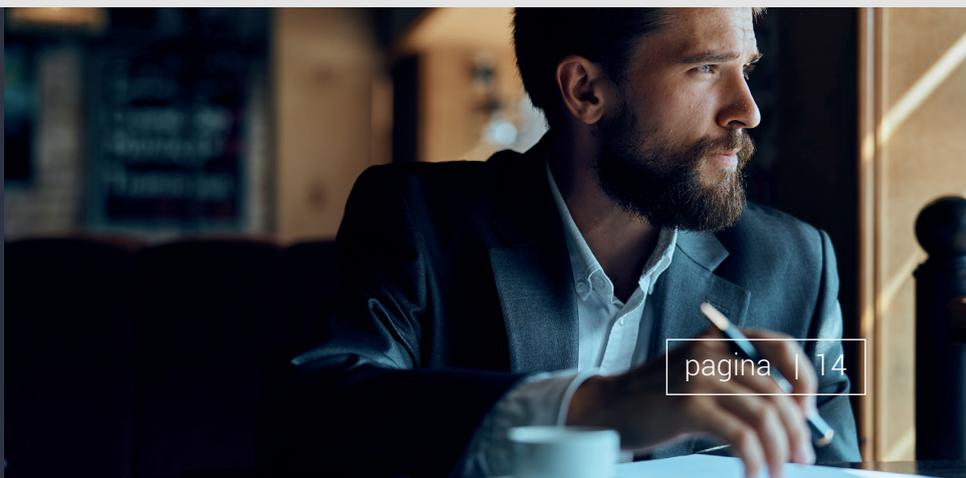
Le aziende pongono domande sempre più sofisticate sui dati che producono e vogliono comprenderne meglio il valore: le tecnologie di **cognitivizzazione degli asset** diventano assolutamente prioritarie per la gestione e lo sviluppo del business.

Ad esempio, le aziende del settore Industrial Manufacturing producono molto di più delle macchine: la trasformazione digitale del manufacturing abilita la **digital servitization**, offrendo hardware, software e servizi post-vendita che nascono dalla cognitivizzazione degli asset.

Dai dati raccolti per mezzo di **sistemi IoT** (rete di sensori incorporati nelle macchine e connessi tra loro) si possono veicolare **insight**, analisi di valore da offrire come plus, o da vendere in aggiunta al cliente finale, a supporto dei processi di decision-making.

Il costo dei sensori continua a decrescere, ma il costo della mancata informazione può essere decisamente elevato, perché può ridurre il ciclo di vita degli Asset e impattare sulla produttività aziendale.

Abituarsi a pensare fuori dagli schemi e chiedersi quali siano i servizi differenzianti da offrire ai clienti non è solo uno slogan, ma una strategia efficace





Enterprise Asset Management Maturity Model

L'evoluzione dei processi di manutenzione è oggi ad alto potenziale e a forte caratterizzazione tecnologica



L'AI applicata al processo di manutenzione apre la strada all'automazione degli interventi, massimizzando efficienza, efficacia ed economicità, a pieno valore dell'Asset Lifecycle Management

Soluzioni gestionali integrate come **Infor EAM** svolgono più task contemporaneamente:

- > Raccolta e analisi dei dati
- > Monitoraggio degli Asset
- > Invio alert agli operatori
- > Gestione spare parts automatizzata «never too early & never too late»
- > Guida delle operazioni di manutenzione
- > Miglioramento sicurezza, compliance, quality, affidabilità Asset

Enterprise Asset Management

Application Framework

Infor EAM

Il software best in class per la gestione degli asset



Infor EAM abilita ed estende i processi di manutenzione predittiva e amplifica il valore degli impianti.

È il sistema di gestione degli asset completamente progettato per il cloud che fornisce funzionalità avanzate per gestire le operazioni di manutenzione economicamente convenienti, ad alta intensità di risorse e orientate alle prestazioni.

Configurabile e personalizzabile, **Infor EAM** è progettato per migliorare il flusso di lavoro e aumentare l'efficienza della produzione.

Infor EAM contribuisce direttamente alla redditività dell'azienda, garantendo che le risorse fisiche siano mantenute in modo corretto ed efficiente.

Vanta la più ampia base installata di qualsiasi applicazione di gestione degli asset aziendali della sua categoria.

Infor EAM è flessibile:

gli utenti accedono a **Infor EAM** tramite un browser da qualsiasi luogo e in qualsiasi momento; basandosi su standard Internet aperti, è facilmente integrabile con altri sistemi. Offre implementazioni multi-language.

Infor EAM è potente:

suite di funzionalità di gestione degli asset, dalla gestione di gerarchie, agli audit trail, alla manutenzione preventiva e altro ancora; capacità di visualizzare e gestire gli asset in più organizzazioni e in più lingue e valute; moduli avanzati, come interventi, attrezzature, pezzi di ricambio e gestione delle commesse, implementazione di una soluzione specifica per i requisiti dell'organizzazione; amministrazione del sistema con interfaccia utente semplice; ricche funzionalità di analisi e reporting per utili insight; ambiente sicuro basato su una tecnologia affidabile e collaudata sul campo.



Un'infrastruttura completa per la gestione degli Asset si combina con le tecnologie Infor OS e si unisce ad applicazioni Industry-specific, che rendono le soluzioni Infor semplici da usare, flessibili, scalabili, sostenibili, fino anche ad essere facilmente applicabili e ripetibili in altri contesti industriali



Enterprise Asset Management

Application Framework

Infor EAM

Il software best in class per la gestione degli asset

Tre componenti lavorano insieme per offrire una completa esperienza di cognitivizzazione con Infor EAM.

1. Infor ION

Intelligent Open Network: piattaforma di integrazione che permette di connettere tutte le fonti di dati disponibili e necessarie.

È composto da una suite di connettori tecnologici che espande ulteriormente il numero delle interfacce di integrazione tra il cloud di Infor e altre applicazioni esterne, ovunque risiedano.

2. Infor Data Lake:

I dati, una gran mole di dati con tutta la loro storia transazionale e operativa, sono fondamentali per accrescere l'accuratezza degli insight e delle predizioni di machine

learning. Analizzando l'intera storia del dato è possibile estrarre dal data lake i trend, le sequenze e le tendenze che si traducono in intuizioni proiettate al futuro, in termini di esigenze di impianti/attrezzature, così come idee di sviluppo business.

L'enorme quantità di dati, una volta stoccato nel data lake viene intelligentemente categorizzato per fornire agli utenti delle bussole di navigazione.

3. Infor Coleman AI Platform:

Semplifica il processo di implementazione del machine learning per mezzo di modellazioni già disponibili, Predictive Modeling Experiences già pronte e incluse nei layered ecosystem presenti all'interno della piattaforma Infor OS.



FOLLOW THE growt

Altea Federation, Consulting & System Integration Group di cui Altea IN è main company, promuove **FOLLOW THE GROWTH**, un programma strategico e di value proposition che fonda tecnologia e ingegneria al servizio della migliore gestione degli Asset, in conformità al quadro dei principi tecnici internazionali e delle migliori prassi ingegneristiche applicabili. Le potenzialità delle tecnologie digitali si trasformano in soluzioni end-to-end avanzate per l'Asset Lifecycle Management: IoT, BIM, EAM, Life Cycle Extension, AI & Image Detection, Digital Twin, per una predictive maintenance integrata ed evoluta.



Contatti

HQ ALTEA IN
Via Lepetit n.8,
20020 Lainate (MI)

TELEFONO / FAX
Tel +39 02 5750 6490

E-MAIL
altein@alteanet.it

WEB
www.altein.it

SEGUI ALTEA IN

