

WHITE PAPER

Retrofit di macchine industriali

L'opportunità per evolvere l'impresa in Industria 4.0 in modo sostenibile

La necessità di digitalizzare le imprese è ormai cosa nota. Numerosi studi e articoli di settore dimostrano i benefici introdotti in azienda dalla transizione alla cosiddetta "Industria 4.0". Il nostro paese ha investito e sta investendo molto in questa direzione e, per accelerare il processo di digitalizzazione delle aziende, gli ultimi governi hanno messo in atto una serie di incentivi fiscali volti a favorire e promuovere la transizione verso la "fabbrica intelligente" e a rendere le imprese italiane più competitive sul mercato (un approfondimento sul tema è disponibile nel white paper "[Piano Transizione 4.0 – Il credito d'imposta sui beni strumentali 4.0](#)").

Indice

Lo status delle aziende e gli steps necessari alla digitalizzazione 4.0	2
L'importanza del retrofit sui macchinari esistenti	6
Come la tecnologia di Zerynth abilita il retrofit dei macchinari	7
Esempi Pratici	10
Digitalizzazione di presse per iniezione plastiche	10
Manutenzione predittiva su sistemi di collaudo	12

Lo status delle aziende e gli steps necessari alla digitalizzazione 4.0

Analizziamo alcuni studi di settore per capire la situazione attuale e le raccomandazioni per implementare con successo un progetto di digitalizzazione industriale in ottica 4.0.

Deloitte, nel suo recente report *"Implementing the smart factory"*, ha riportato che l'86% degli imprenditori intervistati ritiene che la digitalizzazione delle aziende e la realizzazione della cosiddetta "fabbrica intelligente" saranno i driver principali della competitività per i prossimi 5 anni. Allo stesso tempo, Microsoft, nel suo report *"IoT Signals 2019"*, ha analizzato l'uso di tecnologie IoT su 3000 decision makers appartenenti ad aziende di diversi settori e paesi. Il report evidenzia che l'elemento maggiormente limitante nella trasformazione di progetti di IoT industriale dalla fase di POC "Proof of Concept" alla fase di "deploy" è costituito dalla difficoltà delle aziende di identificare il ritorno dell'investimento ROI (Return of Investment) del progetto stesso.

A tal proposito, sempre Deloitte riporta infatti che per garantire che un progetto di digitalizzazione d'impresa abbia successo è necessario:

- **Sviluppare una vera e propria roadmap per la conversione a 4.0.** In altre parole, se vogliamo avere chiaro quale sarà il ritorno del nostro investimento dobbiamo prima di tutto progettare un percorso di conversione a 4.0 della nostra azienda e avere quindi chiaro da dove si parte, dove vogliamo andare e quale metriche useremo per misurare i risultati e quindi misurare il ritorno del nostro investimento;
- **Iniziare con cosa già si possiede.** Se vogliamo aumentare il ROI la cosa più semplice da fare è partire con un investimento ridotto e procedere quindi per passi man mano che si acquista consapevolezza sul valore prodotto dal processo di innovazione 4.0. Siamo quindi nel campo della "lean innovation", partiamo snelli con

investimenti ridotti così da poter facilmente cambiare la rotta ma anche e soprattutto la tecnologia su cui andiamo ad investire;

- **Partire piano e un passo alla volta.** Perché si possa andare a percepire in maniera chiara il ROI è necessario partire da problemi noti e possibilmente piccoli ma impattanti. Partendo da piccoli ma importanti problemi si possono introdurre importanti cambiamenti con investimenti contenuti aumentando così la consapevolezza sul valore creato dalla transizione digitale e del paradigma 4.0. Un processo di transizione verso il 4.0 deve essere quindi sempre guidato dal famoso principio di Pareto: “l’80% degli effetti è dovuto al 20% delle cause”. E’ necessario quindi identificare quel 20% di sorgenti di inefficienza maggiormente impattanti e su queste costruire il piano aziendale di transizione al 4.0;
- **Partire prima dalle persone.** Il 4.0 è prima di tutto un cambio di paradigma, la tecnologia è soltanto uno strumento abilitante. Le persone devono essere quindi considerate come elemento portante del processo di evoluzione aziendale. E’ quindi necessario investire in tecnologie altamente usabili e che siano state sviluppate attraverso un processo di design antropocentrico (potete approfondire il tema dello sviluppo antropocentrico in questo articolo di Daniele Mazzei, co-fondatore e chief innovation officer di Zerynth [“Per uno sviluppo del design antropocentrico”](#) - Industry 4 Business). La quarta rivoluzione industriale non è solamente una rivoluzione tecnologica, è anche e soprattutto una rivoluzione del modo in cui produciamo e gestiamo l’informazione. I dati non diventano informazione fino a che le persone non li comprendono. Nel 4.0 è necessario quindi procedere per passi così da consentire alle persone di poter acquisire consapevolezza e quindi padroneggiare i nuovi strumenti e le nuove tecnologie andando quindi a portare quel cambiamento strutturale che poi rappresenta la vera fonte di efficientamento dell’azienda.

A quelle di Deloitte ci sentiamo di aggiungere altri elementi che a nostro parere sono di fondamentale importanza per il successo di un percorso di digitalizzazione industriale:

- **Prediligere tecnologie aperte, standard e ben documentate.**
Il mondo industriale è da sempre caratterizzato dalla presenza di protocolli di scambio dati proprietari, chiusi e legati a specifici vendor. Viceversa, il mondo IT è cresciuto negli ultimi anni ad una velocità esponenziale soprattutto grazie alla standardizzazione dei protocolli e alle tecnologie aperte e condivise. Questa apertura del mercato ha portato la vera innovazione digitale che oggi noi tutti viviamo. Basti pensare a Netflix e Spotify, la loro tecnologia si appoggia su protocolli di comunicazione standard e consente quindi di essere fruita su qualsiasi dispositivo. Risulta impensabile immaginare Netflix e Spotify utilizzabili solo attraverso dei dispositivi prodotti dalle rispettive aziende. Tuttavia, questo approccio all'apertura, che è noto essere grande fonte di innovazione e progresso, è frenato nel mondo industriale dai grandi vendor che puntano a "bloccare" i clienti all'interno delle proprie piattaforme rallentando di fatto l'innovazione industriale così da tenerla al passo con le proprie strategie commerciali. E' però oggi possibile aggirare questi limiti andando ad utilizzare tecnologie alternative a quelle proposte dai grandi produttori di sistemi di automazione creando così un sistema 4.0 di fabbrica che sarà agnostico rispetto al produttore di macchinari e che rende quindi l'imprenditore libero di innovare alla velocità e nella direzione che preferisce e gli consente soprattutto di acquistare macchinari e tecnologia che meglio si adattano alle reali esigenze produttive dell'azienda.
- **Fare attenzione alla sicurezza del dato.** Spesso si dice che "i dati sono il petrolio del nuovo millennio". Questa affermazione è tanto vera quanto pericolosa. Nel momento in cui si scava un pozzo per estrarre petrolio non si inizia automaticamente a produrre valore. Perché si possa trarre beneficio da questo investimento è necessario infatti stoccare, processare e poi valorizzare questo petrolio. Questo vuol dire che estrarre grandi quantità di dati senza avere chiaro che cosa andremo a farci ci espone solamente ad un rischio informatico senza garantire nessun reale ritorno di investimento. In un processo di digitalizzazione aziendale è quindi fondamentale appoggiarsi a tecnologie di acquisizione, gestione e valorizzazione del dato che garantiscano i più alti standard di sicurezza e che siano adattabili e allineabili con le relative policy aziendali in materia di gestione dei dati e della sicurezza. E' altresì necessario acquisire solo ed esclusivamente i dati che si sono identificati come necessari per la produzione dei KPI (Key Performance Indicator) desiderati e quindi selezionati nella stesura del piano di digitalizzazione aziendale.

Quindi per far evolvere un'impresa verso il 4.0 è necessario digitalizzarla partendo da quello che si ha e andando a creare una roadmap di innovazione che punti a risolvere innanzitutto piccoli ma importanti problemi e tenga le persone al centro del processo di cambiamento.

Sembrerebbe quindi un processo facile ma in realtà è molto complesso andare a trovare sul mercato delle soluzioni tecnologiche che consentano di intraprendere un processo di digitalizzazione della fabbrica in maniera semplice e che soprattutto non richiedano il rinnovo del parco macchine o l'acquisto di tecnologia hardware/software impattante sia dal punto di vista economico che dell'integrazione tecnica e della formazione del personale.

La stragrande maggioranza delle piccole e medie imprese Italiane ha infatti un parco macchine che ha in media più di 10 anni di vita. Una macchina di 10 anni non è però considerabile come obsoleta, anzi, è spesso ben performante in termini di capacità produttiva ma non dispone di sistemi di controllo tali da consentirne l'interfacciamento con i moderni sistemi 4.0.

Questo scenario ci riporta al collo di bottiglia sopra introdotto, la difficoltà nel valutare il ritorno dell'investimento necessario per la transizione al 4.0. Infatti, a causa della spinta dei produttori di macchinari industriali verso la sostituzione degli apparati con altri più moderni, il costo di transizione può essere molto alto e quindi fuori budget o comunque difficile da sostenere e valutare in termini di ROI.

L'importanza del retrofit sui macchinari esistenti

Fare retrofit su macchinari industriali che ancora sono performanti nella loro capacità produttiva significa aggiungere nuove funzionalità in modo poco invasivo e abilitare i macchinari a funzionalità tipiche dell'industria 4.0, come la raccolta dei dati di produzione, l'elaborazione dei dati stessi e la produzione di KPI necessari a migliorare l'efficienza dell'intero processo produttivo.

Questo processo porta a notevoli benefici di business:

- Migliorare l'efficienza dei processi industriali aumentando la capacità di produzione e riducendo i costi operativi.
- Risparmiare i costi di acquisto di nuove macchine industriali ed evitare lunghi periodi di fermo-macchina.
- Aumentare la vita utile dei macchinari presenti in azienda.
- Migliorare l'affidabilità e disponibilità dei macchinari grazie alla programmazione della manutenzione e alla previsione di possibili guasti.
- Ridurre gli errori umani con un conseguente aumento delle condizioni di sicurezza del personale.
- Migliorare e velocizzare le decisioni di business basate sui dati raccolti dai macchinari.
- Svincolarsi dall'utilizzo di soluzioni mono-vendor e quindi aprirsi all'utilizzo di soluzioni maggiormente competitive ed innovative per la crescita del parco macchine.

Come la tecnologia di Zerynth abilita il retrofit dei macchinari

In Zerynth abbiamo sviluppato una tecnologia per il retrofitting di macchinari datati che consente, con un investimento ridotto, e tempi di setup molto brevi, di connettere qualsiasi macchinario industriale a qualsiasi sistema gestionale o cloud aziendale.

Il dispositivo 4ZeroBox di Zerynth è infatti da considerarsi una sorta di digitalizzatore per macchinari industriali. Il 4ZeroBox è un vero e proprio sistema di interfacciamento tra il mondo OT (Operation Technology, i sistemi di comunicazione di fabbrica) e il mondo IT (Information Technology, il mondo delle connessioni Internet e della tecnologia cloud) che permette quindi di produrre il “gemello digitale” di qualsiasi macchinario industriale anche obsoleto attuando quindi una strategia di retrofitting per il 4.0.

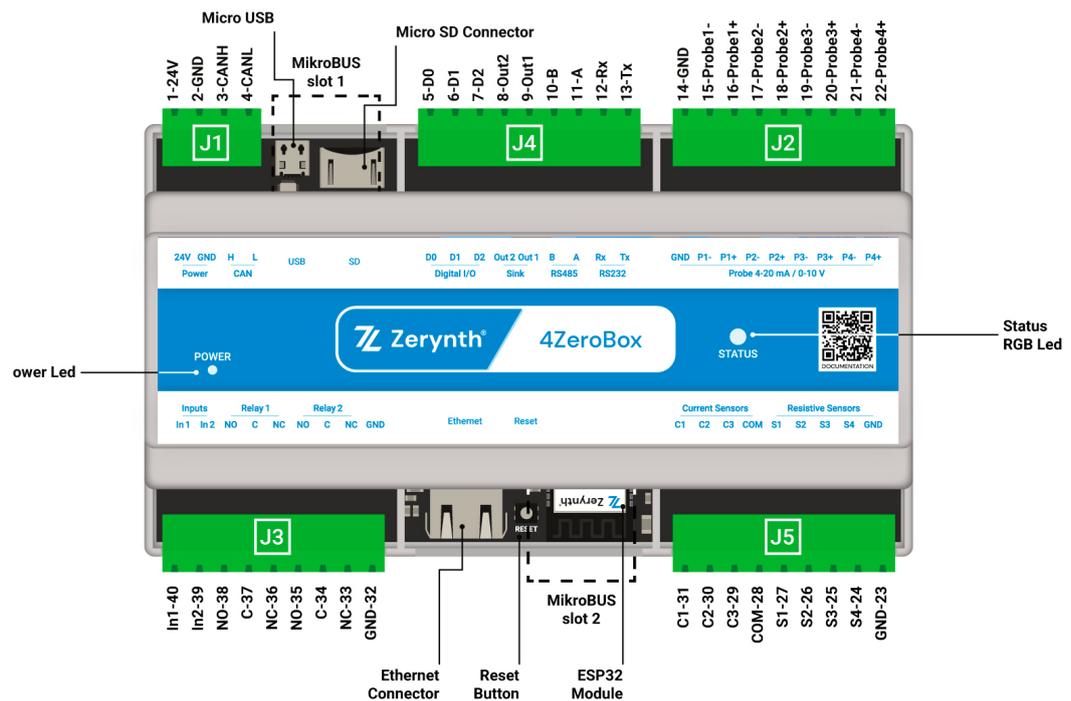


Immagine 1: il dispositivo 4ZeroBox di Zerynth

L'immagine sottostante riporta una possibile architettura in cui il dispositivo 4ZeroBox e la piattaforma software Zerynth sono utilizzati per digitalizzare macchinari moderni (*green field*) che hanno quindi la possibilità di interfacciarsi con sistemi esterni attraverso protocolli moderni quali: MQTT, TCP-IP, JSON etc., ma anche macchinari datati detti *brown field*.

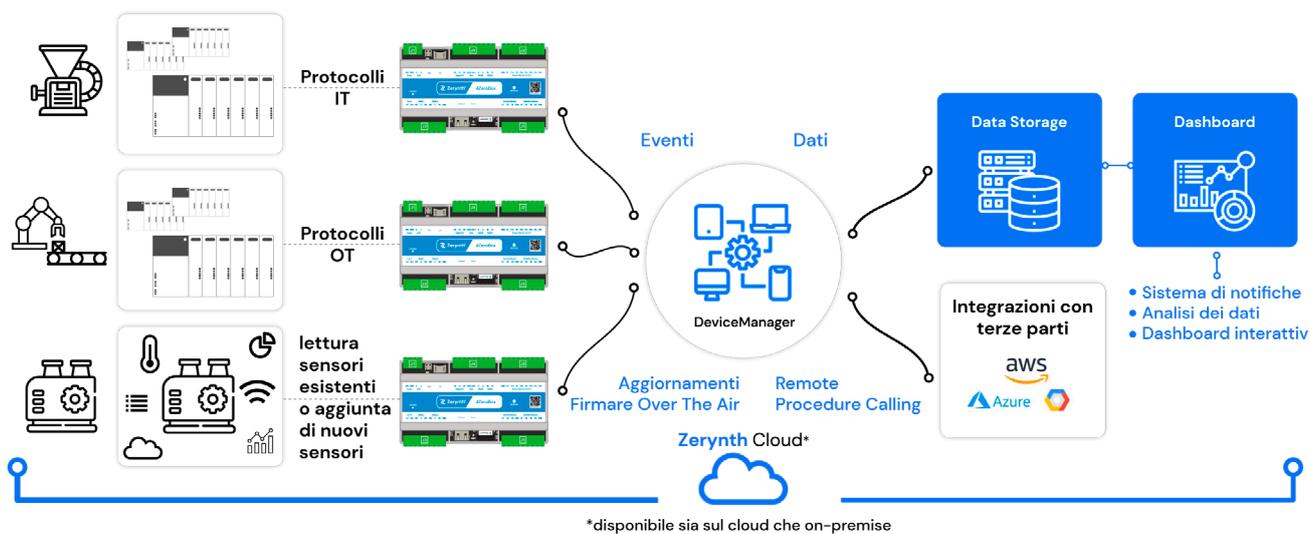


Immagine 2: una possibile architettura per digitalizzare macchinari industriali utilizzando il 4ZeroBox e la piattaforma Zerynth Cloud

Nel caso del *brown field* possiamo trovarci a sua volta in due diversi sotto scenari:

1. macchinari dotati di PLC capaci di comunicare attraverso protocolli digitali ma non sufficientemente moderni da collegarsi direttamente al cloud o ai gestionali mediante i moderni protocolli IT.
2. macchinari (tipicamente i più datati) dove il PLC non è presente o non è in grado di comunicare tramite protocolli digitali perchè non li supporta o perchè il produttore ha utilizzato un protocollo proprietario e non consente l'interfacciamento con sistemi che non siano i suoi.

Nel caso del *green field*, come si può vedere dall'immagine seguente, il PLC può essere collegato direttamente al 4ZeroBox che funge da interfaccia per lo Zerynth Device Manager che si occuperà di acquisire i dati e salvarli poi sullo Zerynth Storage per futuri utilizzi.

Nel caso del *brown field* invece, se il PLC supporta protocolli digitali quali: Modbus TCP, Modbus RTU, RS232, RS485, Profibus, Profinet, etc., il 4ZeroBox fungerà da vero e proprio traduttore di protocolli e andrà così ad interfacciare la macchina con lo Zerynth Device Manager, riportandoci quindi in una condizione paragonabile a quella del *green field*.

Nel caso peggiore, quello dove il PLC non è presente o non è interfacciabile digitalmente, andremo invece a collegare il 4ZeroBox direttamente ai sensori della macchina collegando il 4ZeroBox in parallelo all'eventuale PLC e/o ad installare nuovi sensori che verranno anch'essi letti dal 4ZeroBox. In questo modo potremo monitorare i parametri di processo e potremo inoltre filtrare questi dati localmente nel 4ZeroBox (edge processing) e inviarli quindi allo Zerynth Device Manager dopo una prima fase di pulizia e pre-analisi.

Il software Zerynth Device Manager consente quindi di acquisire dati da qualsiasi tipo di macchinario industriale. Nei primi due casi (*green field* e *brown field* con PLC connesso in digitale) è possibile abilitare anche l'invio di parametri dal cloud alla macchina e quindi la modifica delle impostazioni di processo o l'invio di "ricette" al macchinario.

Lo Zerynth Device Manager, una volta raccolti i dati da tutti i macchinari, consente poi di inoltrare i dati a qualsiasi sistema gestionale di fabbrica tramite l'utilizzo di connettori pronti all'uso per i più comuni sistemi gestionali. E' inoltre possibile sviluppare dei connettori custom per sistemi proprietari o meno noti.

Infine, la piattaforma Zerynth Cloud integrando un motore per la creazione di dashboard consente di produrre dashboard di supervisione, sinottici e report che possono essere utilizzati in parallelo ai sistemi gestionali di fabbrica per incrementare la visibilità dei processi industriali e andando quindi ad abilitare il vero e proprio paradigma 4.0.

La piattaforma Zerynth Cloud è sviluppata utilizzando la più moderna tecnologia a microservizi e consente quindi di essere facilmente integrata con le più famose piattaforme cloud as-a-service come Amazon Web Services, Google cloud e Microsoft Azure. Lo Zerynth Cloud può essere installato, su richiesta, anche on-premise e quindi su server o cloud aziendale andando quindi a creare un'architettura di acquisizione dati 4.0 che non necessita di collegare i macchinari industriali alla rete Internet.

Ulteriori informazioni sulla piattaforma IoT di Zerynth sono disponibili sul sito web ai seguenti link:

- [4ZeroBox](#)
- [Zerynth Cloud](#)
- [Zerynth Device Manager](#)
- [Zerynth Dashboard e Storage](#)

Esempi Pratici

Digitalizzazione di presse per iniezione plastiche

Il macchinario in oggetto ha un sistema di controllo chiuso e proprietario che non consente in nessun modo l'estrazione dei dati. Rappresenta quindi il caso più complicato di *brown field*.



Immagine 3: una pressa a iniezione plastica, caso brown field

Sono stati quindi letti alcuni segnali dai sensori presenti sulla macchina collegando il 4ZeroBox in parallelo al PLC e sono state installate delle pinze amperometriche per leggere il consumo energetico della macchina.



Immagine 4: il 4ZeroBox installato nel quadro elettrico della pressa

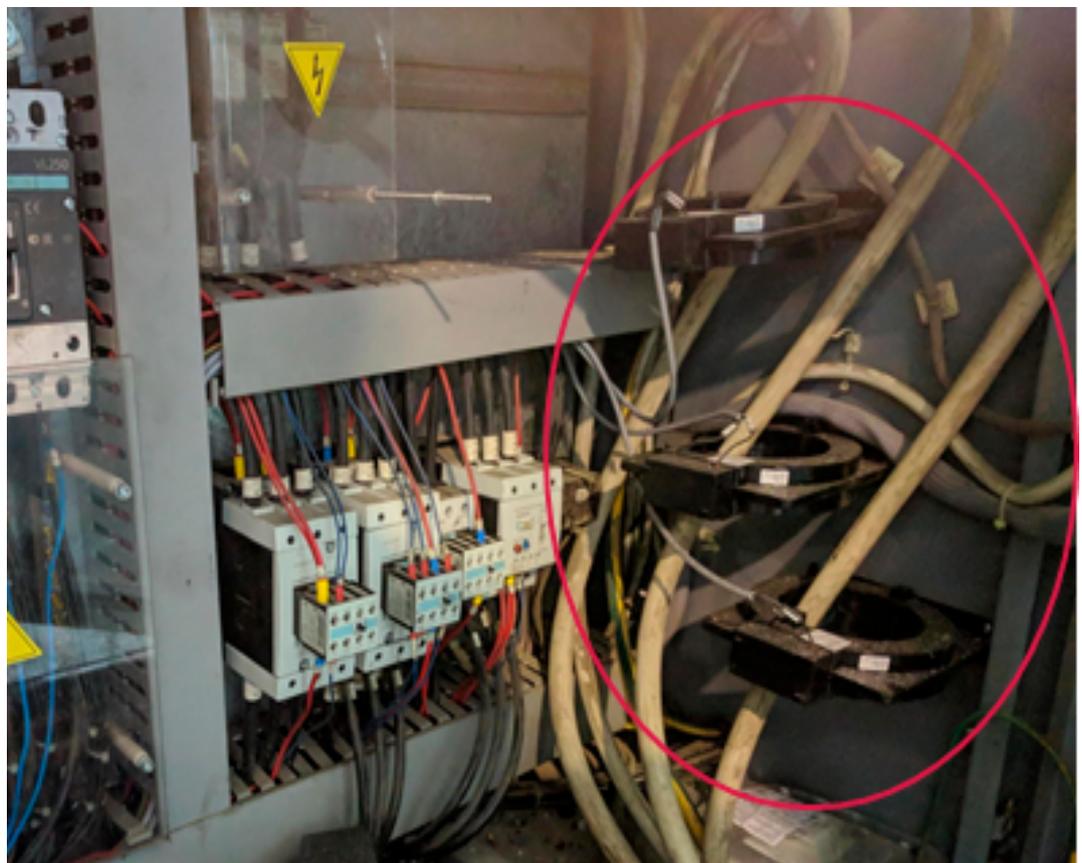


Immagine 5: dettaglio delle 3 pinze amperometriche per la misura del consumo energetico della pressa

Con questo intervento è stato quindi possibile estrarre i seguenti parametri:

- Numero Iniezioni
- Pressione Iniezione
- Stato Funzionamento (automatico o manuale)
- Temperature Ingresso e Uscita del liquido di raffreddamento
- Livello Olio
- Stato allarmi

La soluzione è stata applicata a tutte e 12 le presse presenti nello stabilimento richiedendo un fermo macchina per il collegamento del 4ZeroBox di massimo 1 ora per ciascun macchinario.

I dati vengono inviati allo Zerynth Device Manager e il cliente usa lo Zerynth Storage e lo Zerynth Dashboard per produrre report periodici e per generare vari sinottici atti al monitoraggio dei parametri di produzione. I dati vengono inoltre inviati in parallelo al gestionale di fabbrica.

Manutenzione predittiva su sistemi di collaudo

In questo caso siamo andati ad acquisire dati in tempo reale da delle linee di collaudo controllate da PLC capaci di scambiare dati via protocollo ModBus RTU. Il 4ZeroBox è stato collegato via RS485 alla macchina ed è stato sviluppato un firmware per il 4ZeroBox che, acquisiti i dati ad alta frequenza dal PLC, opera dei filtri e invia allo Zerynth Device Manager dati a bassa frequenza per assolvere alle esigenze di monitoraggio della produzione.

Il firmware del 4ZeroBox fa inoltre un monitoraggio dei parametri in tempo reale e qualora alcuni di questi superassero delle soglie invia un allarme allo Zerynth Device Manager che lo inoltra ai sistemi di fabbrica. Le soglie di allarme sono modificabili in tempo reale su ciascun 4ZeroBox tramite l'utilizzo delle funzioni RPC (Remote Procedure Calling) supportate dallo Zerynth Device Manager.

Il sistema ha consentito al cliente di monitorare in tempo reale l'andamento della linea di collaudo oltre a ricevere allarmi relativi al superamento di soglie che sono note per essere statisticamente riconducibili al deterioramento dei sistemi di tenuta pneumatica dell'impianto. L'intervento ha consentito quindi di far evolvere l'azienda verso l'attuazione di politiche di manutenzione predittiva.



Immagine 6: due 4ZeroBox utilizzati per acquisire i segnali dalla linea di collaudo



Immagine 7: dashboard di sintesi dei dati raccolti dalla linea di collaudo

Maggiori dettagli sono descritti nel Case Study di Vitesco disponibile a [questo link](#)

White paper scritto da Daniele Mazzei, Chief Innovation Officer di Zerynth.

Ultimo aggiornamento: Giugno 2021

Zerynth

Zerynth supporta le aziende nella digitalizzazione dei processi industriali e nello sviluppo di prodotti connessi e innovativi. La piattaforma IoT di Zerynth è un set completo di strumenti hardware-software progettato da esperti dell'IoT per consentire la trasformazione digitale in modo veloce, flessibile e sicuro.

Zerynth è stata fondata nel 2015 ed ha avuto una crescita esponenziale. Oggi è composta da un team di oltre 30 persone con una profonda esperienza nell'IoT grazie ad oltre 3000 implementazioni di successo in aziende operanti in tutti i settori industriali. Zerynth ha sede in Italia ma fornisce supporto a livello globale grazie a una vasta rete di partner.

www.zerynth.com