



Industry 4.0

## MES - DEEP DIVE COMMERCIALE

Enterprise Product Management



## INDICE

1	Descrizione della soluzione .....	3
	Introduzione alla tecnologia .....	3
	L'approccio di MES Industry 4.0 .....	3
	Come funziona il Sistema MES Industry 4.0 .....	5
	Integrazione con ERP .....	6
	Modularità .....	7
2	Approfondimenti Funzionali del Prodotto .....	9
	CMS.....	9
	Dashboard .....	10
	Controllo Qualità .....	14
	App multiplatforma Operatore .....	16



# 1 Descrizione della soluzione

## Introduzione alla tecnologia

Da un punto di vista tecnologico, il progetto MES Industry 4.0 è stato strutturato e realizzato da un team di esperti che hanno creato soluzioni digitali per il **mercato manifatturiero** in Italia ed è quindi nato con la capacità naturale di soddisfare l'affidabilità, la sicurezza e la robustezza; **caratteristiche fondamentali e sempre richieste dalle aziende manifatturiere**. È basato sulle più moderne tecnologie, linguaggi e sistemi tra cui l'IoT (internet delle cose), **App multiplatforma\***, Cloud e intelligenza artificiale.

La struttura del progetto è stata pensata per essere estremamente modulare e flessibile in modo da poter accompagnare le aziende nel percorso di crescita graduale. Ogni qual volta l'azienda è pronta per attivare un nuovo modulo o funzionalità, è possibile rendere disponibile le nuove parti del prodotto in maniera immediata e senza alcuna attività invasiva.

La struttura del progetto, inoltre, è tale per cui tutti i dati presenti nella piattaforma sono intrinsecamente e naturalmente correlati tra di loro al fine di poter identificare in maniera automatica e profonda quanto più valore possibile all'interno dei dati raccolti.

## L'approccio di MES Industry 4.0

La piattaforma è composta principalmente da tre elementi, che vengono resi disponibili ai clienti:

- Un dispositivo Industriale IoT (internet delle cose) per la raccolta dei dati a bordo macchina
- **Un'App multiplatforma\*** dedicata agli operatori
- Un sistema online per gestire la configurazione e per visualizzare ed analizzare i dati



La funzionalità principale del **dispositivo IoT** è quella di aiutare l'azienda a identificare le perdite di produzione e ad eliminarle. A differenza di altre soluzioni nel mercato, MES Industry 4.0 si pone come obiettivo primario quello del reale miglioramento dell'azienda e per questo si continua a investire in un sistema di misurazione delle attività di fabbrica sempre più accurato al fine di rilevare quanto meglio i veri dati di produzione.

Per fare questo è stato creato un approccio innovativo in grado di rilevare i dati di produzione in modalità "Plug&Play" collegandosi direttamente ad un contatto elettrico pulito della macchina. Più precisamente, il sistema riesce a misurare le quantità prodotte (e i tempi di produzione) quando la macchina sta producendo e a rilevare la durata degli stop della macchina/linea quando questa non sta producendo.

Con la soluzione "Plug&Play", grazie alla **App multiplatforma\*** per gli operatori è possibile motivare i fermi macchina grazie a un click su un elenco che ciascun cliente può configurare per la propria linea e da far comparire sul tablet a bordo macchina. Se invece sono presenti dati reali provenienti da PLC, si possono integrare anche quelli per quanto riguarda le causali di fermo ed altri parametri rilevanti.

In un'ottica di miglioramento continuo, è stato creato un configuratore Web (CMS) grazie al quale le aziende possono gestire tutte le attività di configurazione (codici e nomi dei prodotti, velocità target, causali di stop e tempi di soglia dei fermi etc.) in maniera autonoma. La scelta dell'approccio "Plug&Play", svincolato dalle logiche dei PLC, è stata pensata e progettata per diverse ragioni, oltre che per minimizzare gli sforzi e le attività iniziali di progetto tipicamente costose, lunghe e che rendono rigidi i processi per gli operatori. In particolare, le ragioni sono:

- **Autonomia nella gestione della granularità del dettaglio (macroaree di errore):** i problemi nelle linee di produzione sono una costante, quindi, è naturale che qualcosa non vada e succede spesso che si tratti di problemi di natura diversa e variabile. Grazie all'approccio appena descritto, ogni azienda potrà gestirsi in autonomia il proprio sistema a seconda delle necessità e del livello culturale dell'organizzazione. Si potrà iniziare il processo creando pochi fermi macchina generici, per aumentarne



poi il numero e il dettaglio in maniera autonoma a seconda delle necessità. Questo livello di ricchezza delle informazioni può essere aumentato nel tempo, al crescere della consapevolezza in azienda e a seconda del livello di approfondimento delle problematiche.

- **Coinvolgimento degli operatori:** interagendo con gli operatori, si dà loro la possibilità di fare parte di un progetto di miglioramento continuo, il cui obiettivo è quello di aiutare loro stessi a poter lavorare meglio, senza interruzioni e senza problemi. La responsabilizzazione del team e il coinvolgimento degli operatori sono principi basilari della metodologia *Lean*. Ha più valore un operatore che, a fronte di un fermo macchina, non sa cosa fare e non contribuisce in alcun modo, o una persona che invece conosce la macchina e proattivamente cerca di migliorarla? Questa visione del team e degli operatori rappresenta un cambio culturale enorme che non è mai troppo tardi iniziare e non è giusto ignorare, anche a fronte di operatori stagionali o non specializzati.
- **Flessibilità nei work process:** non essendo collegato ai vincoli imposti dalle rigide logiche di un PLC, grazie a questo sistema è possibile gestire con estrema flessibilità i *work process* (i processi) a bordo macchina. Il sistema diventa estremamente flessibile ed è molto semplice da configurare da parte dei clienti. Essi potranno quindi definire in maniera autonoma quali step e quali processi seguire in ogni macchina e a seconda delle esigenze, senza dover di volta in volta spendere tempo e denaro in integrazioni vincolate ai PLC. Considerando la velocità con cui stanno cambiando oggi le aziende manifatturiere e i bisogni dei clienti, è bene assicurarsi di poter cambiare le cose in maniera snella ed efficace, anziché essere gestiti dagli stessi.
- **Standardizzazione e scalabilità:** potendo installare il sistema in meno di 30 minuti per macchina, non solo è possibile digitalizzare un'intera fabbrica in una frazione di tempo minore rispetto a qualsiasi altra soluzione presente nel mercato, ma si può fare anche su tutte le macchine di fabbrica, incluse le postazioni manuali.

In un secondo momento - o sin dall'inizio del progetto quando necessario e utile - è possibile interconnettere il dispositivo a eventuali altri macchinari di fabbrica siano essi PLC, stampanti o di altro tipo. In questo modo, è possibile raccogliere i dati di produzione e le causali di fermo direttamente dal PLC.

Che i dati siano raccolti in modo "ibrido" macchina-operatori o che vengano interamente dai PLC delle macchine, l'output del sistema sono delle dashboard web sulle quali visualizzare l'andamento nel tempo della produzione e dei relativi fermi macchina. Informazioni utili per poter indagare quali siano le effettive cause principali di perdita di rendimento sulla linea.

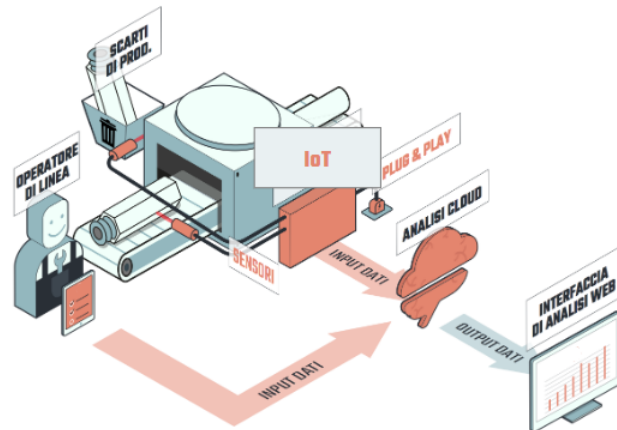


## Come funziona il Sistema MES Industry 4.0

Il prodotto **MES Industry 4.0** si declina in due versioni: una dotata di dispositivo IoT e **App multiplatforma\*** per il monitoraggio delle performance produttive delle macchine e delle linee; l'altra, per il monitoraggio della postazione di lavoro manuale.

L'illustrazione a seguire descrive il meccanismo di raccolta del dato della prima delle due soluzioni, composta da dispositivo IoT e da App per operatore.

Il principio di funzionamento è molto semplice e intuitivo: fin tanto che si rilevano pezzi prodotti (ad esempio tramite i sensori a bordo macchina), la macchina è in produzione. In caso contrario è in fermo. Grazie a questo approccio molto flessibile si riesce a gestire in maniera semplice e pragmatica le diverse ragioni di fermo in modo da avere dati accurati anche in situazioni particolari (avviamento, set-up, manutenzione, ecc.).



L'applicazione, basata sul principio di coinvolgimento degli operatori proprio della metodologia *Lean*, ha l'obiettivo di fornire loro le informazioni giuste, al momento giusto per supportarne le attività, ma anche per registrare il contributo, i feedback e qualsiasi informazione utile da campo.

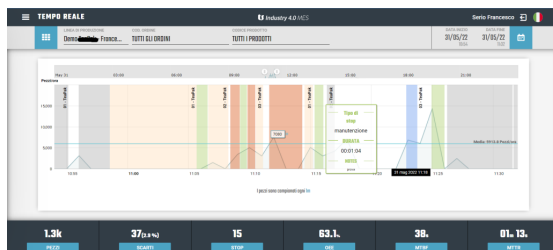
La seconda versione del prodotto, composta esclusivamente da **App multiplatforma\***, sposa quanto descritto in precedenza. Nella versione per postazione manuali è invece caratterizzata da una totale autonomia di funzionamento, in quanto l'inizio, la sospensione e la chiusura delle attività è gestita manualmente dall'operatore attraverso dei semplici click sulla App. Questa versione del prodotto, pensata per guidare e supportare le persone durante le loro attività quotidiane, può essere utilizzata sia in modalità "contapezzi" che in modalità "timer".

Il sistema di configurazione, infine, è pensato per poter gestire il miglioramento continuo da parte dell'azienda con la flessibilità e l'agilità necessarie senza dover ricorrere ogni volta a supporti tecnici esterni.

L'esperienza vissuta in ambito manifatturiero ha permesso di identificare e realizzare le dashboard e i report ritenuti più utili ed efficaci in un'ottica di miglioramento continuo.

Il progetto è strutturato per poter attivare per ogni singola macchina le funzionalità necessarie in totale autonomia a seconda delle esigenze. Ad oggi è già stato implementato in molteplici tipologie di fabbrica, sia in ambito discreto sia continuo nei più svariati settori: automotive, food and beverage, farmaceutico e molti altri. Sono gestiti inoltre altri tipi di produzione completamente diverse: dalla chimica di processo alla produzione tessile, a quella continua di cavi e tubi di alluminio ma anche al taglio della lamiera. Le installazioni sono state fatte in aziende di diverse dimensioni, dalle multinazionali alle tradizionali PMI fino alle microimprese e agli artigiani.

Il principio di funzionamento è molto semplice e sempre molto simile. L'obiettivo primario è quello di visualizzare in maniera chiara e intuitiva l'effettiva produzione realizzata rispetto all'evoluzione temporale, indipendentemente dalla tipologia di processo.



Prodotto	Servizi	Motore	Materie prime	Manodopera	Materie prime
Pasta	Other goods			1 Macchina	
Pasta Prodotto	Prodotto			1 Macchina	



## Integrazione con ERP

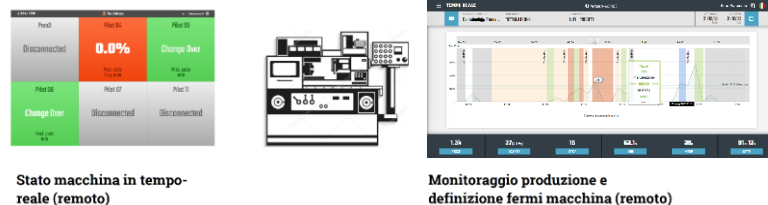
Sebbene la soluzione possa definirsi a tutti gli effetti *stand alone*, in alcuni casi le circostanze e le necessità del cliente potrebbero richiedere o renderne opportuna l'integrazione con l'ERP aziendale.

Di seguito viene descritto il flusso bidirezionale dei dati da e tra i sistemi Gestionali e le macchine di produzione. Gli ODL (Ordini di lavoro) vengono prelevati dal gestionale e trasmessi a bordo macchina dove l'operatore seleziona l'ordine da eseguire direttamente nella **App multiplatforma\*** di MES Industry 4.0, che a sua volta invia automaticamente il codice prodotto alla macchina in modo che questa carichi la ricetta opportuna, e registra poi l'avanzamento in tempo reale della produzione. La classificazione dei fermi macchina viene fatta dagli operatori che, chiudendo l'ordine al termine del lavoro, permettono di trascrivere nel gestionale il risultato della produzione.



La lettura dell'avanzamento della produzione avverrà tramite lettura di contatti puliti indicanti il numero dei pezzi e degli scarti oppure con altri meccanismi digitali (es. OPC UA a seconda delle possibilità e delle esigenze).

Sarà inoltre possibile monitorare in tempo reale e anche da remoto l'andamento delle macchine e casualizzare, qualora fosse necessario, i fermi anche da remoto:





## Modularità

La piattaforma offre molteplici funzionalità che possono essere attivate singolarmente e al momento opportuno. I progetti partono quasi sempre con la misurazione delle performance di produzione e dei fermi macchina (i.e. la misurazione dell'OEE). Tipicamente questo primo step è seguito da un'interconnessione con i sistemi gestionali per correlare la produzione direttamente agli ordini di lavoro e per poter misurare gli avanzamenti di produzione in tempo reale attraverso tutti gli step di processo. Il controllo qualità è una funzione altrettanto importante che viene attivata a seconda della maturità dell'organizzazione ricevente e dell'effettivo bisogno da un punto di vista del business. Qualora fosse poi necessario misurare determinati parametri di processo come ad esempio temperatura, vibrazione, umidità, il sistema permette di estrarre anche quei dati direttamente da PLC oppure da sensoristica IoT dedicata.

Un ulteriore livello di dettaglio si può ottenere attivando i moduli correlati alla TPM (Total Productive Maintenance) presenti nella **App multiplatforma\*** per gli operatori. L'infografica seguente mostra in maniera semplice le principali funzionalità del sistema:



Figura 2: Infografica di processo che descrive le funzionalità del sistema MES Industry 4.0





In maggior dettaglio, le funzionalità implementabili con il sistema sono le seguenti:

Funzionalità	Descrizione
<b>1. Misurazione dei fermi macchina &amp; OEE</b>	Il sistema è in grado di monitorare in maniera innovativa e potente i fermi macchina, permettendo di andare ben oltre il livello di dettaglio delle soluzioni tradizionali. Proprio per questo il <b>dispositivo IoT</b> è utilizzabile anche in parallelo a sistemi esistenti. Le logiche possono essere gestite con flessibilità e autonomia in un'ottica di miglioramento continuo.
<b>2. Gestione della produzione e degli avanzamenti</b>	Il dispositivo IoT <b>si integra nativamente con ERP TeamSystem</b> e con diversi ERP presenti sul mercato per gestire in tempo reale gli avanzamenti di produzione e poter misurare le singole fasi di processo al fine di migliorare e ottimizzare l'intera supply chain. Si può interconnettere anche con i macchinari e i dispositivi presenti in fabbrica per scaricare, ad esempio, le ricette sui PLC.
<b>3. Controllo Qualità</b>	Supporta il controllo qualità suggerendo quali azioni compiere al momento giusto e sulla base di regole impostate sulla base del tempo o dei cicli di produzione e creando poi dei report dedicati. Con questi dati si è poi in grado di realizzare un'analisi automatica dei dati processati per capire le relazioni di causa/effetto nei processi e identificarne i pattern nascosti.
<b>4. Misurazione parametri di processo</b>	Si è in grado di misurare i Parametri Processo (es. temperatura, vibrazione, consumo energetico...) sia raccogliendo i dati direttamente dai PLC, sia tramite sensoristica IoT dedicata al fine di evidenziare e correlare queste informazioni con quelle di produzione.
<b>5. Sequenziatore</b>	MES Industry 4.0 mette a disposizione un sistema di inserimento Ordini di Produzione, con la possibilità di modificare manualmente l'ordine in cui devono essere proposti e di conseguenza prodotti

*Tabella 1: key-feature di MES Industry 4.0*





## 2 Approfondimenti Funzionali del Prodotto

Nella seguente sezione vengono descritti in dettaglio gli aspetti funzionali del sistema. In particolare:

1. **Configuratore Web o (CMS):** interfaccia web pensata per i responsabili di produzione in cui è possibile inserire i codici prodotto, la lista dei fermi, i turni di lavoro e molto altro;
2. **Dashboard:** interfaccia web pensata per i responsabili di produzione in cui è possibile visionare i dati raccolti dal sistema e analizzare gli indicatori elaborati in tempo reale;
3. **Controllo Qualità:** modulo composto a sua volta della sezione inserita nel CMS e nella Dashboard, per configurare e analizzare i dati qualitativi raccolti dal Sistema.
4. **App operatore:** interfaccia pensata per l'operatore di produzione per guidarlo nelle sue mansioni quotidiane.

### CMS

Questa sezione si riferisce solamente all'utilizzo del Configuratore Web per gestire l'applicazione MES Industry 4.0 nella versione base e senza interconnessione ai sistemi gestionali di fabbrica (ERP).

#### Login

Prima di iniziare, è necessario accedere al Configuratore CMS. Per farlo, basta cliccare sul link ricevuto in fase di attivazione del sistema e utilizzare le credenziali fornite al momento dell'installazione.

#### Stop

Una volta effettuato il Login, il sistema guida automaticamente alla sezione per la configurazione dei Fermi, pianificati e non pianificati.

#### Lista dei Fermi

Il menù "Lista dei Fermi" è suddiviso in due pannelli: "Pianificato" e "Non Pianificato". I fermi "Pianificati" corrispondono al tempo di operatività che si perde a causa di eventi pianificati ovvero considerati nella pianificazione della produzione. Si tratta di eventi durante i quali è previsto fermare per qualche motivo l'impianto, come ad esempio pause, manutenzione ordinaria e festività particolari. I fermi "Non Pianificati" indicano la perdita di produttività dovuta ad eventi non pianificati che provocano il fermo delle macchine. Tali eventi accadono per diverse ragioni, come errori operativi, problemi meccanici, insufficienza di controllo, ecc. Ognuno di questi eventi comporta l'arresto delle macchine per un certo arco di tempo, impedendo il normale svolgimento delle operazioni e la conseguente riduzione del quantitativo prodotto rispetto al desiderato.

Per definire la propria Lista dei Fermi, è necessario selezionare la relativa voce nella colonna di sinistra sotto il nome "STOP" e "Lista dei Fermi". Selezionare poi rispettivamente la colonna "Pianificato" e "Non pianificato" nella tabella centrale.

#### Gruppi

In questa sezione del CMS è possibile configurare tutto ciò che riguarda i fermi. Sarà possibile creare le proprie causali di stop associandole alle varie categorie. Volendo, le causali possono essere raggruppate, per facilitare l'uso sul campo da parte degli operatori e per agevolare le analisi.

#### Categorie

In questa sezione del Menù, sarà possibile gestire le varie Categorie di stop. Ciascuna causale di fermo, infatti, che sia pianificato o non pianificato, deve essere associata ad una Categoria.

Questa associazione permetterà di raggruppare (anche visivamente) i fermi con diverse causali ma appartenenti alla stessa macroarea per capirne l'impatto sulle diverse macchine in produzione. Potrebbe essere interessante, ad esempio, valutare l'ammontare complessivo di tutte le attività di manutenzione nell'impianto indipendentemente dalla macchina specifica.



## Prodotti

Nella categoria Prodotti è possibile creare e configurare le caratteristiche specifiche per ciascun prodotto, tra cui:

- Codice e Nome Prodotto: si noti che l'operatore, sull' **App multiplatforma\***, vedrà queste informazioni
- Soglia di Fermo: corrisponde al tempo che si vuole far trascorrere prima di chiedere all'operatore la causale del fermo macchina. Se la produzione non verrà rilevata per un tempo pari al tempo di fermo trascorsi dopo aver registrato l'ultimo Takt-Time della macchina, l'applicazione multiplatforma chiederà all'operatore la causale del fermo. Il tempo totale di non produzione verrà registrato come fermo macchina fino all'istante nel quale passerà il pezzo seguente.
- Soglia di Partenza: il fermo macchina verrà eliminato nel momento in cui passeranno un numero di pezzi/battute pari a quelle definite nella soglia di partenza. La soglia minima è definita a 2.
- Velocità Target: misurata in pezzi/minuto. Questo valore si riferisce alla velocità ideale e di riferimento alla quale il prodotto dovrebbe essere realizzato secondo gli obiettivi aziendali. Tipicamente si utilizza la massima velocità possibile alla quale la macchina può produrre.
- Moltiplicatore: il fattore per il quale ciascun input dei pezzi dalla macchina può essere moltiplicato (ad esempio nel caso di contenitori)
- Moltiplicatore Scarti: il fattore per il quale ciascun input degli scarti dalla macchina può essere moltiplicato
- Dispositivi: da questa sezione è possibile determinare a quali dispositivi/macchine associare il prodotto che si sta configurando

## Dispositivi

In questa sezione, è possibile trovare l'elenco dei dispositivi attivi. Per ciascun dispositivo sarà possibile visualizzare:

- ID: codice identificativo del dispositivo
- Nome: mostra il nome attribuito al dispositivo
- Serial Number: identificativo univoco del dispositivo
- Azienda: nome dell'Azienda a cui è attribuito. Utile in caso di multiplant
- Soglia di Fermo, di Partenza e Moltiplicatori: qualora una macchina producesse tutti i codici prodotto secondo i medesimi parametri (stessa velocità, stesse soglie, stessi moltiplicatori ecc.), è possibile definire una soglia di fermo e di partenza valida per tutti i prodotti. La definizione di una soglia specifica su un codice prodotto, definita nella sezione "Prodotti", andrà comunque a sovrascrivere quella impostata nella sezione Dispositivi.

## Orari

La categoria Orari permette di inserire gli orari di lavoro pianificati e i conseguenti turni di lavoro su un arco settimanale o anche annuale.

Se vengono impostati i turni, il sistema permette di tenerne conto ed interagire automaticamente con l'operatore attraverso alcune logiche automatizzate:

- Forza lo stop dopo l'ultimo turno giornaliero
- Avvia un nuovo stop all'inizio di ogni turno
- Inizia una nuova sessione di produzione ad ogni nuovo turno

## Utenti

In questa sezione, è possibile gestire le utenze che possono accedere al sistema inserendo i seguenti campi: l'indirizzo e-mail, il Nome, il Cognome e il Ruolo di tutti i nuovi utenti. I ruoli possono essere di lettura e scrittura oppure di sola lettura.

## Dashboard

Il primo e più importante output del sistema è la Dashboard. Al suo interno, infatti, sarà possibile visualizzare e analizzare tutti i dati raccolti dalle macchine e dalle linee su cui sono stati installati i nostri dispositivi IoT.

In questa sezione, viene mostrata la composizione e il funzionamento delle varie sezioni della Dashboard, per favorire un uso rapido, semplice ed efficace.



## Login

Prima di iniziare, è necessario accedere alla Dashboard tramite le credenziali ricevute in automatico dopo la creazione dell'utente.

Attenzione: si consiglia l'utilizzo del browser Google Chrome, in quanto la Web App non è ottimizzata per altri browser come Internet Explorer.

## Homepage

Una volta eseguito l'accesso alla pagina web, si vedrà una schermata come la seguente:



Al centro della schermata viene mostrata la rappresentazione grafica dei dati raccolti dalla/e macchina/e nell'arco di tempo considerato: codice prodotto in esecuzione, pezzi prodotti ed elenco delle fermate.

L'obiettivo di questa Dashboard è quello di fornire informazioni chiare e puntuali in merito all'effettiva produzione, mostrando la velocità media effettiva di produzione e i fermi macchina, pianificati e non pianificati.

## Modifica dell'arco temporale da visualizzare

È possibile modificare l'arco temporale su cui visualizzare i dati cliccando in alto a destra nella schermata per selezionare uno degli intervalli proposti o una data/intervallo di proprio interesse.

Si avrà la possibilità di selezionare un intervallo personalizzato direttamente dal calendario.

Queste barre sono state create per evidenziare automaticamente una "SEZIONE", che viene identificata con l'inizio della produzione di un determinato codice prodotto/ordine di lavoro e termina con la fine della produzione dello stesso.

## Modifica della linea di produzione/macchina/Postazione di Lavoro da visualizzare

Nel caso in cui i dispositivi IoT di MES Industry 4.0 siano installati su più di una linea di produzione, attraverso il menu a tendina in alto a sinistra è possibile modificare la linea di produzione per la quale mostrare i dati ed effettuare l'analisi.

Sarà possibile visualizzare tutte le linee su cui è stato installato un dispositivo IoT e filtrando le informazioni per ogni linea di produzione di interesse con i dati relativi alla Linea appena selezionata e mantenendo l'intervallo di tempo selezionato.

## Modifica del prodotto da analizzare

Le informazioni possono essere visualizzate anche in base ad uno specifico prodotto oppure su tutti i prodotti associati a quella linea di produzione, mantenendo o modificando l'arco temporale.

## Analisi dei KPI

La Dashboard di MES Industry 4.0 propone una serie di indicatori automaticamente calcolati in base alle informazioni ricevute e in base alla linea di produzione, codice prodotto e arco temporale impostato.

## KPI Pezzi Prodotti

Sarà possibile visualizzare in dettaglio l'andamento dei pezzi prodotti nell'intervallo precedentemente selezionato, con una rappresentazione per istogrammi.



Qualora si desiderasse vedere l'andamento di questo KPI in un intervallo diverso, è possibile modificare l'arco temporale direttamente da questa schermata selezionando le date di proprio interesse.

La media di produzione è la stessa mostrata nella dashboard principale.

Si noti che tale velocità non si ottiene semplicemente sommando i pezzi prodotti (rappresentati nel grafico con gli istogrammi verticali) in riferimento alle ore di produzione perché, così facendo, non si terrebbe conto dei fermi pianificati che, in quanto tali, non abbassano le medie di produzione.

### KPI Stop

In questa Dashboard sarà possibile analizzare l'andamento degli Stop Pianificati e Non Pianificati per l'intervallo di tempo selezionato.

In particolare, la Dashboard degli Stop si articola come segue.

Nella parte in alto, viene mostrato un grafico con barra a completamento, in cui sono rappresentate le distribuzioni percentuali di:

- Tempi di Produzione
- Stop Pianificati
- Stop Non Pianificati
- Cambio Prodotto
- Stop Non Specificati
- Tempi di Non Produzione

Classificati per:

- Data
- Durata
- Tipo di Stop
- Ragione di Stop
- Gruppo
- Prodotto
- Note

La tabella è ordinabile per ciascuno dei parametri sopra elencati.

Tutti i dati mostrati in questa Dashboard, possono essere scaricati sul PC/Mac in formato Excel.

### KPI Scarti

I dati saranno visualizzati in un grafico a istogrammi, dove per ciascun prodotto gestito dal sistema, viene indicata la quantità di scarti rilevata nell'intervallo di tempo scelto.

È possibile "filtrare" i dati sia per Linea di Produzione, sia per Codice Prodotto agendo sul menu a tendina in alto a sinistra.

### KPI OEE

In questa Dashboard sarà possibile analizzare l'andamento dell'Overall Equipment Effectiveness (OEE) per l'intervallo di tempo selezionato e con la possibilità di includere o escludere i fermi pianificati e i cambi prodotto dal calcolo OEE. Queste preferenze saranno salvate sul sistema, e anche i KPI nella homepage rispetteranno quella selezione fino a successiva modifica.

### Come migliorare l'OEE grazie a MES Industry 4.0

Oltre a mostrare il valore dell'OEE in alto, la Dashboard OEE mostra un grafico contenente:

- Tasso di Qualità (scarti)
- Disponibilità (perdite di rendimento – fermi)
- Efficienza Operativa (performance e velocità target)

I dati sono rappresentati con un maggior livello di dettaglio, indicando le cause più rilevanti che hanno determinato i valori sopra mostrati in un grafico "a cascata".



Tra queste voci, sarà possibile individuare le categorie configurate (fare riferimento al manuale del CMS), insieme ad alcune indicazioni "di sistema" come:

- Stop Minori: sono tutti i fermi al di sotto della soglia di stop configurata sul CMS, i rallentamenti della macchina/linea che determinano perdite di produzione senza richiedere una motivazione del fermo.

### OAE - Overall Asset Effectiveness

L'indicatore OAE, a differenza dell'OEE, include i tempi di change over nel tempo di disponibilità della macchina.

### KPI MTBF - Mean Time Between Failures

In questa Dashboard sarà possibile analizzare i dati relativi al tempo medio misurato tra uno stop e l'altro, per l'intervallo di tempo selezionato.

È inoltre possibile visualizzare i dati sia aggregati per giorno che per altre unità di tempo (ora, settimana o mese)

### KPI MTTR - Mean Time To Repair

In questa Dashboard sarà possibile analizzare i dati relativi al tempo medio impiegato per riparare uno stop e far ripartire la macchina o la linea, per l'intervallo di tempo selezionato.

È inoltre possibile visualizzare i dati sia aggregati per giorno che per altre unità di tempo (ora, settimana o mese) selezionando il pulsante corrispondente in alto a destra.

### KPI Production Time %

Indica la percentuale di tempo in cui la macchina è rimasta attiva in produzione sull'intervallo di tempo selezionato.

### KPI Downtime %

Indica la percentuale di tempo in cui la macchina è rimasta inattiva sull'intervallo di tempo selezionato.

### KPI Production Time

Indica la quantità di tempo in cui la macchina è rimasta attiva in produzione durante l'intervallo di tempo selezionato.

### KPI Downtime

Indica la quantità di tempo in cui la macchina è rimasta inattiva durante l'intervallo di tempo selezionato.

### Modifica dei KPI in primo piano

Oltre a visualizzare i dati graficamente, nella parte bassa della Dashboard è possibile visualizzare i 6 KPI più importanti. È possibile modificare i KPI mostrati nella homepage della Dashboard a proprio piacimento fino ad un massimo di 6 per volta.

### Visualizzare le informazioni su tutte le linee in tempo reale

Per ciascuna linea sarà visualizzato il valore dell'OEE in tempo reale e il codice del prodotto in lavorazione.

Il colore dei riquadri sarà:

- Verde qualora il valore dell'OEE sia superiore al 70%;
- Giallo qualora il valore dell'OEE sia compreso tra il 70% e il 30%;
- Rosso qualora il valore sia inferiore al 30%;



## Controllo Qualità

Per ottenere una Fabbrica intelligente e in grado, nel tempo, di prevedere problemi e ottimizzare i processi, è necessario raccogliere molteplici tipologie di dati e di correlarli tra loro. La qualità del prodotto è sempre più condizione indispensabile - ma di per sé non sufficiente - per soddisfare i clienti.

Con questo modulo si vuole fornire un aiuto a gestire in maniera quanto più semplice, intuitiva ed efficace il mondo della Qualità. Grazie a questa nuova funzionalità, infatti, è possibile:

- liberare gli operatori da attività a basso valore aggiunto
- avere tutti i dati sulla qualità in un unico posto e digitalizzati
- dimenticare dei report cartacei

Di seguito viene descritto come funziona il modulo, passo dopo passo.

## CMS - Configuratore Web

Sul CMS è stato introdotto un nuovo configuratore completamente dedicato alla creazione dei nuovi controlli Qualità. Grazie a questa sezione sarà possibile creare le regole, che faranno scattare automaticamente i controlli nel posto giusto, al momento giusto.

CONTROLLO QUALITÀ						Industry 4.0 MES	Serio Francesco	IT
Impianto								
Stabilimento 1 Test								
Filtro per prodotto								
Tutti i controlli								
DESCRIZIONE	SCHEDULAZIONI	DISPOSITIVI	PRODOTTI	DOMANDE	ATTIVO	+ AGGIUNGI		
Controllo taglio laser	2 Schedulazioni	2 Dispositivi	1 Prodotto	3 Domande	✓	--		
Controllo Frullatore F100 Gaia	2 Schedulazioni	1 Dispositivo	1 Prodotto	1 Domanda	✓	--		
verifica forma della lama	2 Schedulazioni	1 Dispositivo	1 Prodotto	1 Domanda	✓	--		
CONTROLLO LASTRE	1 Schedulazione	1 Dispositivo	1 Prodotto	1 Domanda	✓	--		
Controllo Qualità	1 Schedulazione	-- Nessuno --	-- Nessuno --	3 Domande	✓	--		
tenuta saldature	1 Schedulazione	1 Dispositivo	1 Prodotto	1 Domanda	✓	--		
Prova francesco	1 Schedulazione	1 Dispositivo	1 Prodotto	1 Domanda	✓	--		

## Applicazione Operatori

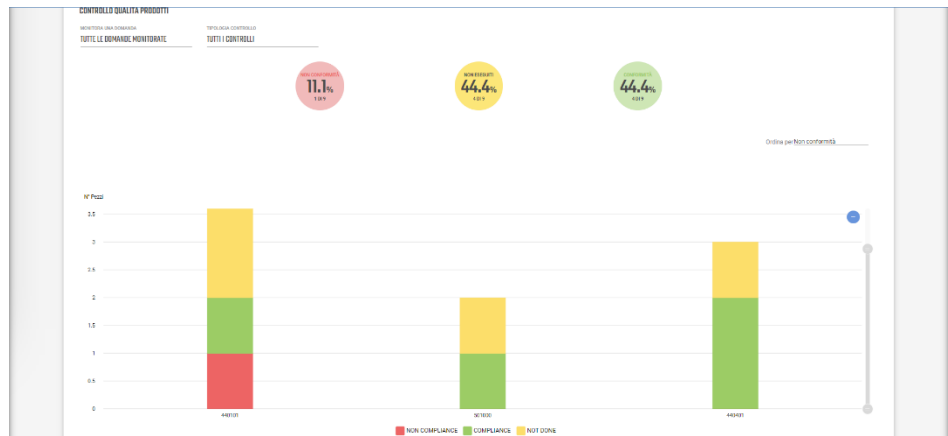
Ogni volta che scatteranno le regole configurate sul CMS, nella schermata principale della App multiplatforma\*, comparirà un pop-up che avviserà l'operatore di linea che è necessario effettuare un controllo di Qualità.



## Dashboard Qualità

Nella Dashboard è stato introdotta una sezione interamente dedicata all'analisi dei dati qualitativi raccolti in tempo reale dal Sistema.

In questa sezione è possibile, inoltre, correlare i dati Qualitativi a quelli di produzione raccolti sulla linea. Vi si accede con le stesse credenziali del CMS.

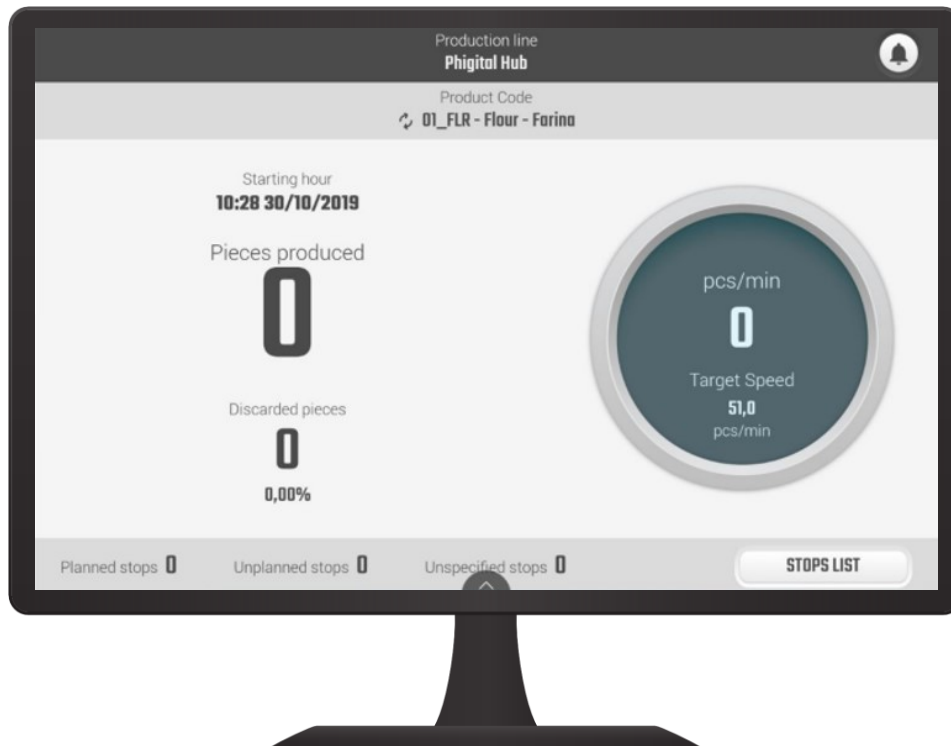




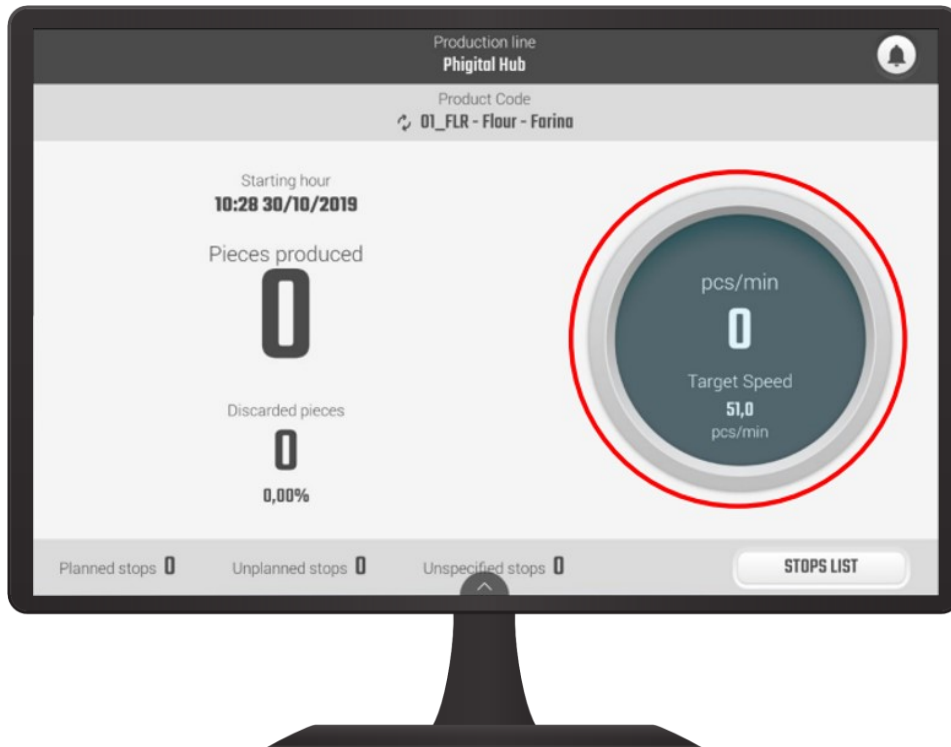


## App multiplatforma Operatore

Una volta terminata la configurazione iniziale, oppure a seguito di un cambio prodotto o all'inizio di una nuova produzione, il primo step consiste nel selezionare il nuovo articolo da produrre. L'elenco degli articoli o prodotti sono sincronizzati costantemente con il CMS.



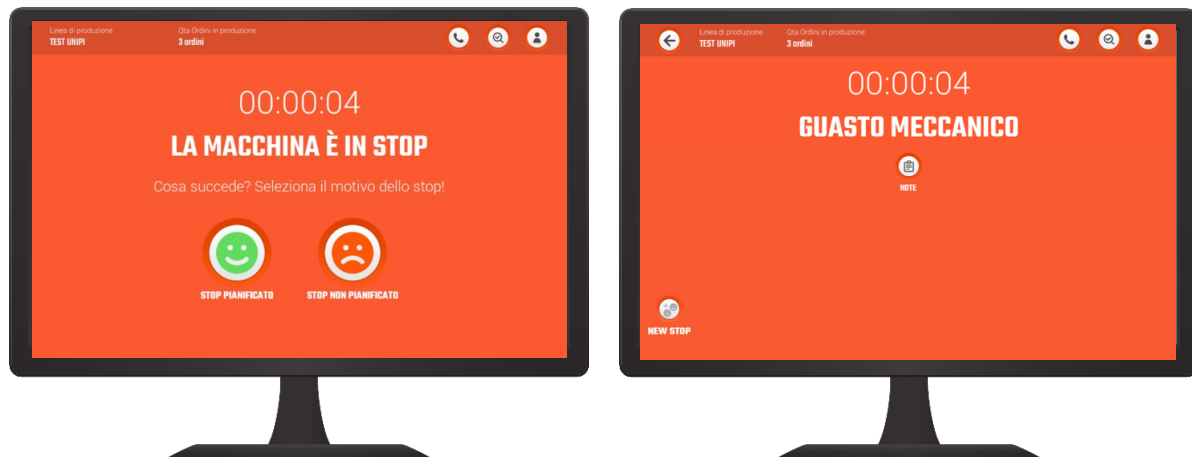
Questa è la schermata principale di produzione che indica le performance in tempo reale della macchina/linea a cui si è connessi. A seconda della tipologia di produzione l'applicazione mostra in tempo reale il tempo di produzione della macchina, oppure il numero dei pezzi prodotti e, qualora misurati, gli scarti. La "Velocità Target" – dentro all'oblò, in basso - viene presa dal valore indicato nel CMS (configuratore) per quel codice prodotto mentre la velocità - dentro all'oblò, in alto - che cambia dinamicamente è calcolata in tempo reale. Cliccando sull'oblò a destra si cambierà l'unità di misura da pezzi al minuto a pezzi all'ora. Gli altri parametri visualizzati sono il codice prodotto, le descrizioni, la data e ora di inizio e fine.



Per il calcolo della Velocità di produzione, sono disponibili tre formule diverse, tutte visualizzabili in pezzi/ora e pezzi/minuto:

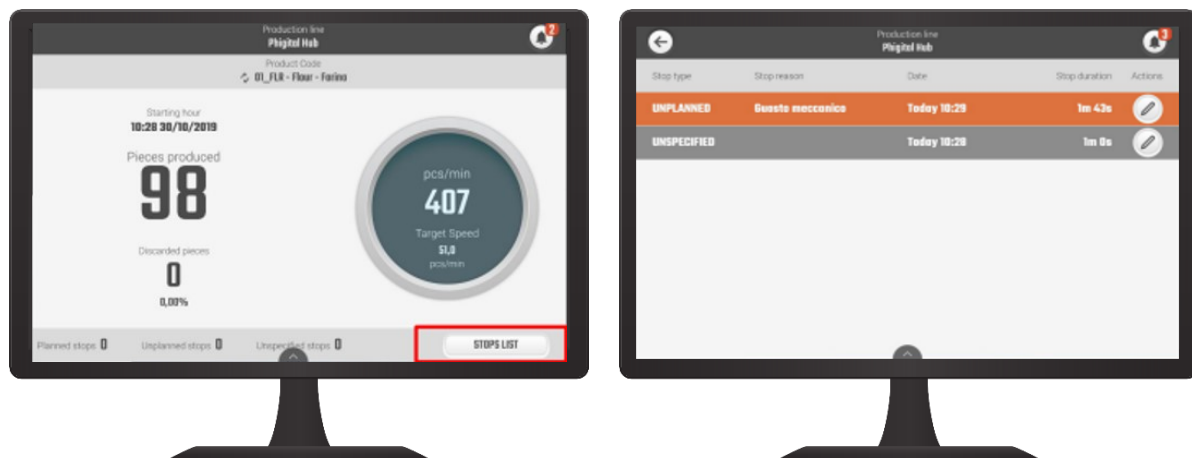
- Velocità 1: pezzi/tempo totale della sessione
- Velocità 2: pezzi/(tempo totale - stop non pianificati - stop non specificati)
- Velocità 3: pezzi/tempo di produzione. Di default l'applicazione utilizza il calcolo per la Velocità numero 2. Per cambiare il calcolo, basta tenere premuto sull'oblo della velocità. L'applicazione vi avviserà del cambio di formula.

Il concetto di fermo e il principio di funzionamento sono molto semplici. Una volta superato il tempo di soglia impostato nel configuratore del sistema l'applicazione cambierà di stato chiedendo all'operatore di definire la causale. L'operatore potrà cliccare sulla faccina verde, in caso di fermo pianificato o sulla faccina rossa, in caso di fermo non pianificato. La lista dei fermi, pianificati e non, sarà quella definita nel Configuratore. Qualora si volesse dividere il fermo in più parti, sarà possibile farlo selezionando in alto a destra il pulsante "NUOVO STOP" che darà inizio ad un nuovo fermo a partire da quell'istante. Nota: qualora fosse selezionato il fermo non corretto, sarà possibile cambiare la causale (cliccando INDIETRO in alto a sinistra) e selezionando la causale corretta.



Una volta superata poi la soglia di partenza - anch'essa definita a discrezione del cliente nel Configuratore (anche uguale a zero se necessario) - il tablet eliminerà dalla visuale la richiesta di fermo tornando alla schermata principale. Questa soglia è stata inserita per evitare le cosiddette “false partenze” della macchina e per dare più tempo agli operatori per dichiarare la causale del fermo.

In ogni momento l'operatore potrà motivare un fermo, anche dopo la conclusione dello stesso nel caso in cui non sia riuscito a giustificarlo mentre era in corso. Per motivare il fermo a posteriori sarà sufficiente cliccare nella barra posta nella parte inferiore dell'applicazione (STOP MACCHINA). Questa azione apre il menu illustrato nell'immagine in basso che mostra la lista dei fermi macchina. Sarà quindi possibile giustificarli a posteriori, cliccando nel cerchio posto a destra della riga con l'icona a forma di matita seguendo la stessa procedura di causalizzazione vista in precedenza.



Si avrà accesso alla schermata contenente le indicazioni in merito a quando il fermo passato è avvenuto. La casualizzazione rispecchia le logiche precedenti. Tornando indietro si ignorerà la casualizzazione.

Una volta terminata la produzione di un articolo, dopo il tempo di soglia l'applicazione andrà in stop automaticamente. Per cambiare prodotto sarà necessario selezionare lo smile verde «Fermi Pianificati» e poi selezionare l'icona «Cambio Prodotto» con le due frecce circolari. La fine produzione giornaliera invece si gestisce con il pulsante di “Fine Produzione” con l'icona della casa e la luna. Va selezionato per indicare il termine della produzione ad esempio a fine serata, durante i weekend o durante le festività. Una volta selezionato il bottone, l'applicazione cambierà schermata, e mostrerà la dicitura «Fine Produzione» con il polpo che dorme. NB: per riprendere la produzione sarà sufficiente cliccare in un qualsiasi punto dell'applicazione. Riapparirà quindi la lista dei codici prodotto.



Dalla schermata principale di produzione, sarà possibile cambiare prodotto o terminare la produzione senza che l'applicazione vada in stop. Per farlo basterà cliccare sul codice prodotto affiancato dalle due frecce circolari (evidenziato in rosso). Così facendo si aprirà il menù dove poter scegliere tra le due opzioni: «Cambio Prodotto» o «Fine Produzione». Cliccando su «Cambio Prodotto» si tornerà alla lista articoli da produrre. Cliccando su «Fine Produzione» l'applicazione andrà in modalità «notte».

È possibile aggiungere delle note direttamente nella linea di produzione da parte degli operatori. Quando si seleziona una causale di fermo, comparirà la possibilità di aggiungere un testo libero, come illustrato nelle immagini a seguire. Queste note verranno poi direttamente scritte nelle dashboard web.

*\*L'applicazione multiplatforma sarà disponibile a breve*

**Per maggiori informazioni contattaci su**  
[www.teamsystem.com](http://www.teamsystem.com)



PREMIUM PARTNER

**VERS.01 – LUGLIO 2022**

Le informazioni contenute in questo documento sono corrette alla data di pubblicazione; versioni successive del documento sostituiranno integralmente la presente.  
TeamSystem si scusa anticipatamente per eventuali inesattezze e/o errori.