

Smart Sense

GUIDA INTRODUTTIVA

QUICK START

Versione: KSS-QS-IT-1.0.1

SMART, CONNECTED.

KAIRO

Copyright ©2020-2024 Kairo Srl.

Tutte le informazioni contenute in questo documento sono di proprietà di Kairo Srl. Tutti i diritti industriali e le conoscenze tecniche relative all'apparecchiatura descritta in questo documento sono di proprietà di Kairo Srl o di terzi legittimamente interessati. Nessuna parte di questo documento, nè i dati in esso contenuti possono essere rivelati, riprodotti o utilizzati per alcuno scopo senza un consenso scritto da parte di Kairo Srl, come previsto dalla Legge. Disegni e specifiche tecniche sono soggetti a cambiamenti. Tutti i marchi e i marchi di fabbrica registrati sono di proprietà dei rispettivi titolari.

ATTENZIONE: **INFORMAZIONI IMPORTANTI PER L'UTENTE**

1. Lo scopo del presente manuale è la presentazione della lista delle azioni essenziali da svolgere per un rapido avvio ed utilizzo del sistema SmartSense di Kairo (KSS).
2. Dopo una breve introduzione, l'utente è guidato nello svolgimento delle operazioni essenziali necessarie ad installare e configurare il sistema, utilizzando i componenti SmartSense di Kairo (gateway e sensori) e la Piattaforma Cloud Kairo (KCP) come principale interfaccia di configurazione e raccolta dati.
3. Il capitolo finale mostra un esempio di utilizzo descrivendo le principali caratteristiche del sistema allo scopo di fornire all'utente una chiara comprensione dell'interfaccia del sistema.
4. I dettagli riguardanti le caratteristiche e il menù dell'interfaccia Cloud, nonché le caratteristiche e il comportamento di ciascun componente SmartSense, sono stati omessi intenzionalmente per focalizzarsi maggiormente sulla configurazione essenziale e i passaggi operativi. Per ulteriori informazioni si raccomanda di leggere lo specifico manuale utente del prodotto o del servizio.
5. L'accesso alla piattaforma cloud richiede almeno un account attivo con username e password. In caso di primo accesso contattare il proprio distributore per ricevere delle credenziali valide provvisoriamente.
6. L'accesso alla piattaforma cloud potrebbe essere fornito con alcuni dati iniziali già pre-configurati: in questo caso, alcuni passaggi della seguente guida possono essere saltati.

Le informazioni contenute in questo manuale sono soggette a modifiche senza preavviso. E' responsabilità dell'utente verificare che l'hardware in suo possesso/uso sia tra quelli descritti in questo manuale.

CONTATTI

Kairo Srl

Sede legale: Via Enzo Ferrari, 16
25030 Roncadelle (BS) ITALY

Uffici operativi: Via Papa Giovanni XXIII 3/G
25086 Rezzato (BS) ITALY
info@kairo.solutions



INDICE

1. MESSA IN FUNZIONE IN 5 PASSAGGI	4
1.1 Passo 1 di 5: Accesso alla KCP	4
1.2 Passo 2 di 5: Connettere un gateway alla rete	5
1.3 Passo 3 di 5: Connettere un gateway al cloud	6
1.4 Passo 4 di 5: Connettere un sensore al cloud	7
1.5 Passo 5 di 5: Configurare un sensore	8
2. PRESENTAZIONE DELLA PIATTAFORMA CLOUD	9
3. ESEMPIO DI UTILIZZO: PROCESSO DI STAMPAGGIO A INIEZIONE	10
3.1 Introduzione	10
3.2 Mappatura del processo	12
3.3 Monitoraggio dello stampo	18

1. MESSA IN FUNZIONE IN 5 PASSAGGI

1.1 Passo 1 di 5: Accesso alla KCP

La piattaforma cloud Kairo è accessibile al seguente indirizzo:

<https://smartsense.kairo.cloud/auth/login>



Digitare la propria mail registrata

Digitare la propria password



LOG INTO YOUR ACCOUNT

Keep me logged
 [Forgot password](#)

Account activation



Monitoring

- Dashboard
- Sensors status
- Maintenances status
- Processing status

Main menu

- Sites
- Layouts
- Gateway
- Sensors

Cliccare il pulsante di Login

Il Menu principale è mostrato sul pannello sinistro



Risultato delle azioni effettuate



Procedere con il Passo 2



Contattare il proprio distributore richiedendo un account

1.2 Passo 2 di 5: Connettere un gateway alla rete

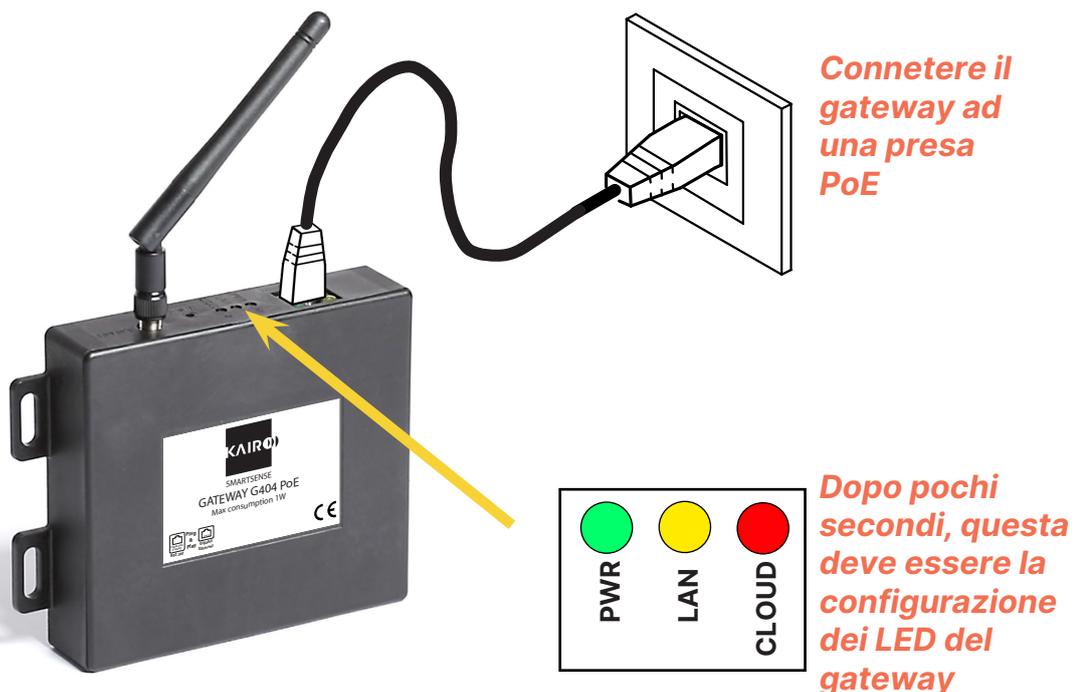
Il gateway di Kairo è un dispositivo Power Over Ethernet (PoE), questo significa che utilizza un singolo cavo ethernet standard sia per la comunicazione che per l'alimentazione.

La presa usata per connettere il gateway deve essere di tipo PoE. Nel caso in cui questa non sia disponibile, un componente aggiuntivo deve essere posto tra il gateway e la presa (ad esempio un alimentatore, un PoE ethernet switch, un'unità ausiliaria PoE o similare).

Come impostazione di fabbrica, ogni gateway è configurato in modalità DHCP (il suo indirizzo IP è assegnato da un'unità di rete esterna pre-esistente, es. un firewall o router).

Prima di cominciare a connettere il gateway, si prega di leggere lo specifico manuale utente disponibile al seguente indirizzo:

<https://www.kairo.solutions/downloads/>



Risultato delle azioni effettuate



Procedere con il Passo 3



Contattare il proprio ufficio IT per avere supporto
Contattare il proprio distributore

1.3 Passo 3 di 5: Connettere un gateway al cloud

Un gateway può essere connesso al cloud registrando il suo ID all'interno della piattaforma. Navigare il menù principale, selezionare la sezione gateway e premere sull'icona '+' per aggiungere un nuovo gateway. Digitare i dati obbligatori identificati dal simbolo (*). Per ulteriori dettagli fare riferimento al manuale di istruzioni del gateway.

>

Gateway

>

+

Gateway

Gateway list

Digitare il numero seriale del gateway (ID)

Digitare un testo libero descrittivo

Digitare la password del gateway
(*password' è predefinita)

Spuntare la casella Enabled per attivare il gateway

Dove si trova?

Accedere al webserver del gateway
(digitare l'indirizzo IP del gateway in un browser)

Leggere l'etichetta posta a lato del gateway

← New gateway
Add a new gateway

Site ▼

Serial Number*

Description*

Location

Password* ***

Enabled

Cancel Save

CLOUD SERVER SETTINGS

Cloud Server URL

Gateway ID

Cloud Password

Apply

KAIRO SRL 868 MHz
 G404-POE1-D00
 batch/serial #
 ID. 01020304 CE

Controllare la presenza del nuovo gateway ID nella lista dei gateway disponibili. Ora tutti i LED del gateway dovrebbero essere verdi (il gateway è alimentato, ha ricevuto un indirizzo IP valido ed è correttamente connesso alla piattaforma Cloud).

>

Gateway

>

Serial number

01020304

...&...

PWR

LAN

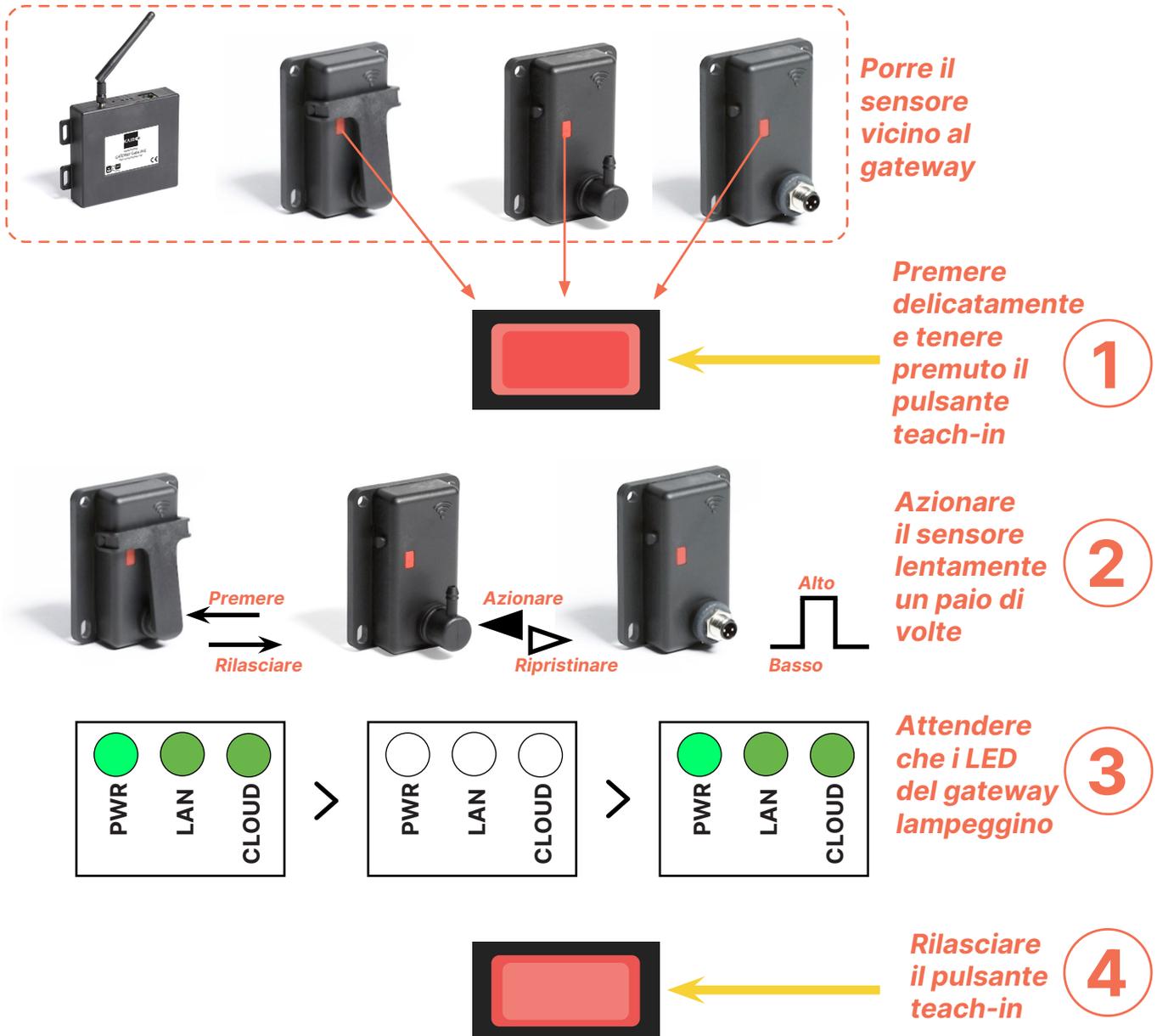
CLOUD

Risultato delle azioni effettuate

<div style="font-size: 2em; color: #00ff00; margin-bottom: 10px;">✓</div> <p>Procedere con il Passo 4</p>	<div style="font-size: 2em; color: #ff0000; margin-bottom: 10px;">✗</div> <p>Tornare al Passo 2</p> <p>Leggere il manuale gateway</p> <p>Contattare il proprio distributore</p>
--	--

1.4 Passo 4 di 5: Connettere un sensore al cloud

Un sensore può essere connesso al cloud accoppiandolo ad un gateway (procedura teach-in). L'operazione deve essere effettuata posizionando il sensore vicino al gateway. Azionare lentamente il sensore (azione e ripristino), premendo e tenendo premuto il pulsante rosso teach-in. In caso di successo, tutti e tre i LED del gateway lampeggeranno una volta.



Risultato delle azioni effettuate



Procedere con il Passo 5



Riprovare il Passo 4

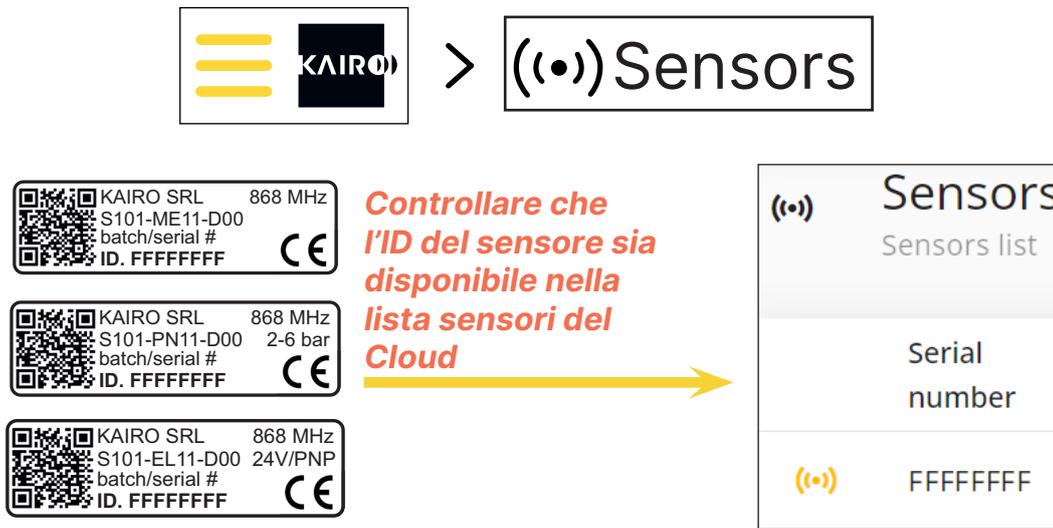
Leggere il manuale del sensore

Contattare il proprio distributore

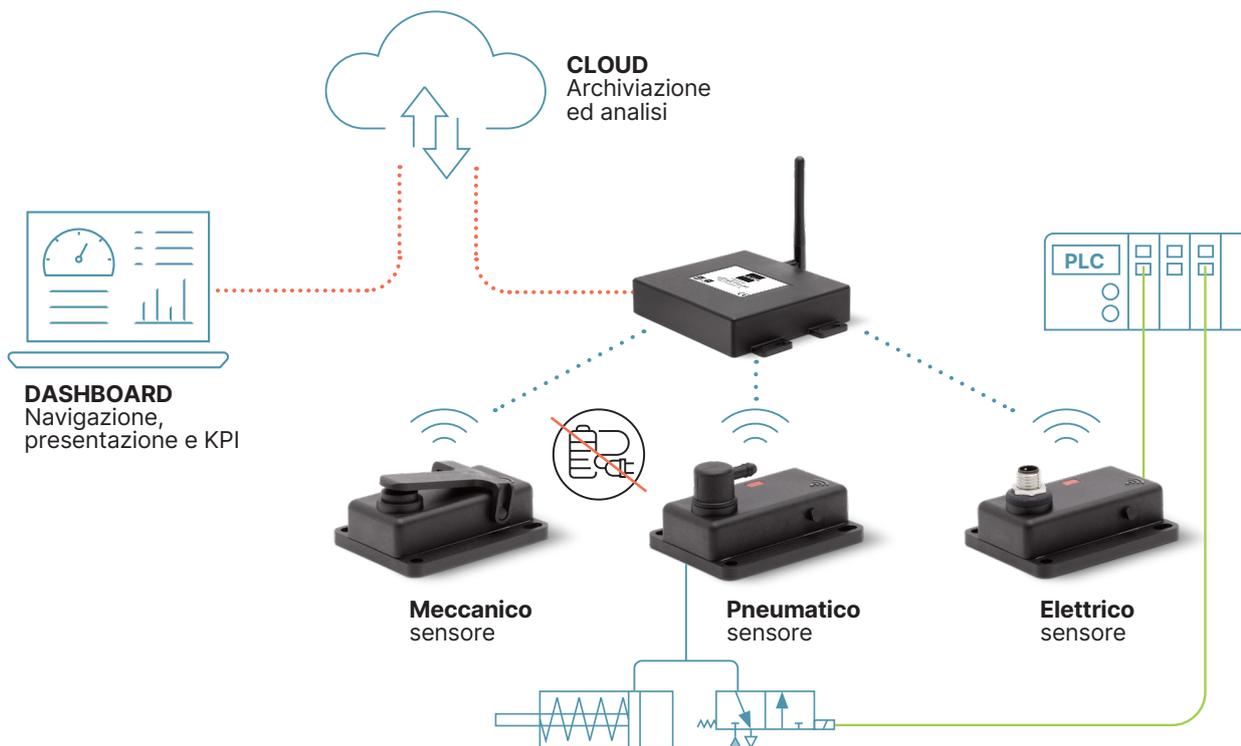


1.5 Passo 5 di 5: Configurare un sensore

Una volta che la procedura di teach-in tra il sensore e il gateway è stata completata correttamente, l'ID del sensore appare nella lista dei sensori disponibili nella piattaforma cloud.



Se tutti i passaggi precedenti sono stati completati correttamente, ogni successiva attivazione dei sensori sarà acquisita dai gateway ai quali i sensori sono stati accoppiati. I gateway accoppiati invieranno i dati raccolti al cloud, dove saranno disponibili globalmente per la consultazione e l'analisi.



Risultato delle azioni effettuate



**Messa in funzione
COMPLETATA!**



Tornare allo Passo 4

**Leggere il manuale
del sensore**

**Contattare il proprio
distributore**



2. PRESENTAZIONE DELLA PIATTAFORMA CLOUD

La piattaforma cloud di Kairo può essere navigata utilizzando il pannello a sinistra diviso in due categorie: *Monitoring* e *Main Menu*. La tabella sottostante riassume brevemente le funzionalità di ogni categoria mostrata nel pannello, evidenziando anche le voci più rilevanti per l'utente che si avvicina alla piattaforma per la prima volta.

Monitoraggio

Icona	Etichetta	Descrizione
	Dashboard	Cruscotto grafico che riassume ad alto livello i dati più rilevanti disponibili nella piattaforma
	Stato sensori	Mostra un pannello contenente il tempo di ciclo medio e gli allarmi generati da ogni sensore elencato nella piattaforma
	Stato manutenzioni	Mostra un riepilogo di tutte le manutenzioni definite (numero di cicli effettuati, prossima manutenzione fissata, allarmi di manutenzione)
	Stato lavorazione	Mostra un sommario degli stati dei processi di produzione (tempo del ciclo, quantità prevista e prodotta, allarmi di prestazione)

Menù principale

Icona	Etichetta	Descrizione
	Siti	Permette di mappare la struttura dell'organizzazione utente attraverso la definizione di siti operativi
	Layouts	Permette di mappare la struttura dell'organizzazione utente attraverso la definizione di aggregazioni logiche di aree produttive per ogni sito
	Gateway	Mostra l'elenco dei gateway disponibili correttamente configurati nella piattaforma (fare riferimento al Passo 3 della presente guida)
	Sensori	Mostra l'elenco dei sensori disponibili correttamente configurati nella piattaforma (fare riferimento ai Passi 4 e 5 della presente guida)
	Lotti	Permette di definire i lotti di produzione associati ad un sito
	Assets	Permette di configurare i piani di manutenzione preventiva associati ad uno o più sensori specifici contando il numero dei cicli eseguiti da un asset
	Processi	Permette di configurare un processo produttivo associato ad uno specifico sensore contando il numero dei pezzi prodotti per ciclo di lavoro
	Allarmi	Permette di gestire gli allarmi generati dalla piattaforma (manutenzione e performance)
	Gestione utenti	Permette di impostare e modificare le preferenze del profilo utente

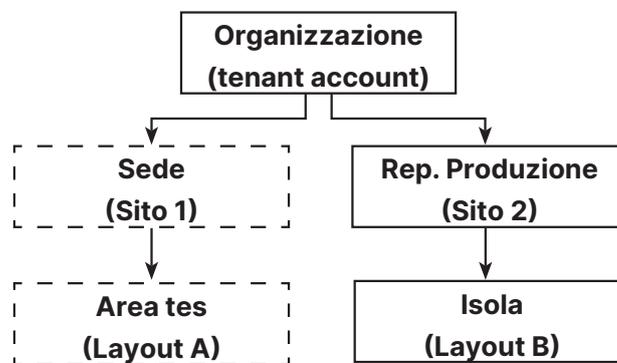
3. ESEMPIO DI UTILIZZO: PROCESSO DI STAMPAGGIO A INIEZIONE

3.1 Introduzione

In questa sezione si descrive il monitoraggio di un processo di stampaggio ad iniezione come esempio di caso di utilizzo. L'obiettivo è quello di monitorare l'attività di uno specifico stampo, installando su di esso un sensore meccanico SmartSense (S101-ME11-D00). L'installazione diretta di un sensore su uno stampo apporta diversi benefici, quali:

- il monitoraggio diretto del tempo ciclo dello stampo indipendentemente dalla pressa su cui è installato lo stampo rendendo possibile anche il monitoraggio del ciclo di servizio, ovvero per quanto tempo lo stampo resta chiuso all'interno del tempo ciclo;
- conteggiare il numero reale di cicli effettuati da uno stampo durante la sua intera vita (attivando allarmi associati a richieste di intervento manutentivo in tempo reale e sulla base del numero assoluto di cicli effettuati dallo stampo, indipendentemente dalla pressa utilizzata);
- controllare la posizione dello stampo all'interno dello stesso impianto o tra impianti produttivi diversi (utilizzando i gateway specifici installati in ogni impianto come fonti globali di marcatura geografica).

L'esempio nel seguito descritto mostra i passaggi di base richiesti per una minima e funzionale configurazione della piattaforma cloud, iniziando dalla definizione di un semplice organigramma di una generica azienda. Questo passaggio iniziale è puramente descrittivo ma obbligatorio, in quanto è usato dal sistema per organizzare le informazioni e permettere a diversi utenti di aziende diverse di collegarsi alla piattaforma ed accedere in sicurezza ai propri dati. Facendo riferimento al grafico sottostante, solo i box delimitati da linee continue sono rilevanti per il monitoraggio del processo di produzione, quindi saranno gli unici inseriti nella piattaforma cloud.



Il *tenant account* è il profilo utente usato per collegarsi alla piattaforma cloud e viene assegnato su richiesta da parte di Kairo a tutti gli utenti di un'azienda coinvolti nell'uso del sistema. Tutti gli altri livelli inferiori del diagramma possono essere definiti direttamente dall'utente. Una volta che l'organigramma è stato correttamente implementato, il passo successivo consiste nel configurare almeno un sensore ed un gateway all'interno della KCP: il sensore è quello fisicamente installato sullo stampo, mentre il gateway, solitamente installato nelle vicinanze della pressa ad iniezione equipaggiata con lo stampo, è l'unità che raccoglie i dati del sensore. I passaggi richiesti per inserire e configurare il sensore ed il gateway sono intenzionalmente omessi in quanto già stati descritti all'inizio di questa guida (si veda il capitolo 1).

Una volta che il sensore è fisicamente installato sullo stampo, ne diventa parte per il suo intero ciclo vita. Questa importante caratteristica permette il monitoraggio dello stampo anche nel caso in cui venga spostato da una pressa ad un'altra o da un impianto produttivo ad un altro. Dato che il sensore e lo stampo diventano una singola entità, l'ID del sensore può essere utilizzato come identificativo univoco dello stampo nel mondo, pertanto è possibile usare indistintamente la parola *mould* o lo specifico *sensor ID* per riferirsi allo stesso asset fisico.

Completata la configurazione del sensore e del gateway nella KCP, all'utente è richiesto di:

- A. assegnare allo specifico ID del sensore stampo, i parametri descrittivi e funzionali relativi al processo di stampaggio;
- B. definire un piano di manutenzione per lo stampo.

Il punto A è necessario per monitorare la produttività dello stampo in termini di tempo ciclo e di quantità prodotta.

Il punto B è richiesto per abilitare la generazione di due livelli di allarme (warning e error) nel caso in cui il numero assoluto di cicli effettuati dallo stampo diventi superiori dei valori di soglia specifici predefiniti. Al fine di standardizzare l'interfaccia utente ed il flusso di lavoro per i differenti scenari di utilizzo, i piani di manutenzione sono descritti nella KCP come caratteristiche di un asset. Di conseguenza, è necessario definire lo stampo anche come asset così come mostrato in seguito con le relative impostazioni delle soglie di allarme.

La sezione finale dell'esempio è dedicata all'analisi ed all'interpretazione dei dati di produzione raccolti dal sensore installato sullo stampo. La piattaforma integra grafici temporali interattivi per presentare i campioni di dati raccolti da un processo di produzione inizialmente stabile al tempo ciclo nominale. Successivamente, viene simulato un incremento del tempo di ciclo oltre le soglie di allerta e di errore, per mostrare la generazione di allarmi sulla produttività e la loro conseguente gestione. Infine, l'esempio si conclude con la descrizione di allarmi generati dal piano di manutenzione e con la segnalazione automatica di un'eventuale brusca interruzione inattesa di produzione da parte dello stampo (condizione riconosciuta in automatico dal sistema in assenza di ricezione di nuovi dati dal sensore per un tempo limite).

Al solo titolo di esempio, si utilizzeranno nel seguito i seguenti dati:

- lo stampo con 3 figure (in ogni ciclo, vengono prodotte 3 unità dello stesso articolo);
- il tempo di ciclo nominale è di 5 secondi (3 unità in 5 secondi);
- sono previsti 2 controlli di manutenzione al raggiungimento di differenti numeri di cicli:
 - * controllo delle linee d'acqua dopo 3'000 cicli;
 - * controllo delle pinze di estrazione dopo 20'000 cicli.

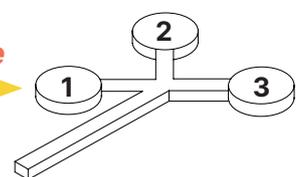


Lo stampo è monitorato:

- **assegnando i suoi parametri di lavoro all'ID del sensore installato**
- **definendo un piano di manutenzione per lo stampo come asset**

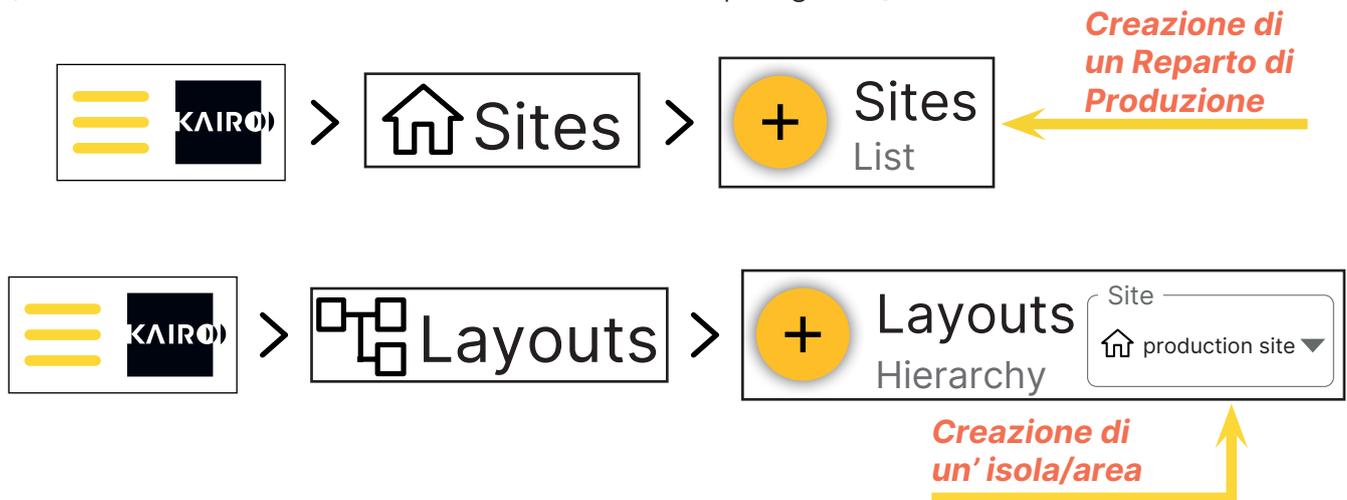


3 figure



3.2 Mappatura del processo

Le figure di seguito mostrano come creare un'area di produzione ed un corrispondente layout (fare riferimento anche allo schema mostrato al paragrafo §3.1).



Gli screenshots seguenti mostrano come il gateway e il sensore dovrebbero essere stati creati nella piattaforma cloud Kairo a fronte di un corretto completamento di tutti i passaggi elencati nel capitolo 1 (tenere presente che gli ID del gateway e del sensore devono combaciare con l'ID marcato sull'unità fisica installata).

+ Gateway							Site	Search	X
Serial number	Description	Location	Site	Fw	Last transmission	Actions			
051C6A...	Gateway nearby the injection machine	shopfloor	Production site	G40...	8/22/24,...				

((•)) Sensors						Search	X
Serial number	Description	Type	Nr figures	Last transmission	Actions		
FEF71700	Mould sensor	MEC	3	8/22/24,...			

Cliccando le righe del gateway e del sensore specifico nelle relative tabelle, è possibile visualizzare i dettagli di entrambi i componenti ed eventualmente modificare le loro impostazioni. In particolare, è necessario impostare per il sensore almeno il numero di figure di cui si compone lo stampo ed i valori di soglia sul tempo di ciclo per la generazione degli allarmi di produttività.

Tipo di sensore (MEC=meccanico)

ID del sensore connesso allo stampo

1

Numero totale di gateway in ascolto del sensore (# dei gateway teached-in)

Numero totale di cicli effettuati dal sensore/stampo (inizialmente zero)

Tempo limite tra campioni consecutivi per innescare un allarme di "Sensore offline" (spuntare il box per consentire questa opzione)

Nr di figure dello stampo: ogni ciclo conta per Nr Figure

Definisce se il ciclo inizia con il fronte di salita del segnale del sensore (Diretto) o con il fronte di discesa (Inverso)

← Mould sensor MEC
FEF71700

- Overview
- Edit
- Gateways 1
- Performance alarms**
- Measurements
- Signal strength
- Average cycle time
- Debug

Performance

Sensor identifier: FEF71700

Consecutive samples*: 1

MIN error threshold*: 2
In seconds

MAX error threshold*: 8
In seconds

MIN warning threshold: 4
In seconds

MAX warning threshold: 6
In seconds

Cancel Save

Remove alarm

Definisce la quantità consecutiva di campioni di dati fuori tolleranza che innesca la generazione di un allarme

Livelli di soglia min e max per la generazione di un allarme di ERROR

Livelli di soglia min e max per la generazione di un allarme di WARNING

Il gateway deve essere abilitato per permettere la raccolta dei dati

Gateway ID

← Gateway nearby the injection machine smartsense gateway Enabled
051C6ACA

- Overview**
- Edit
- Devices 1
- Firmware
- Diagnostics
- Debug

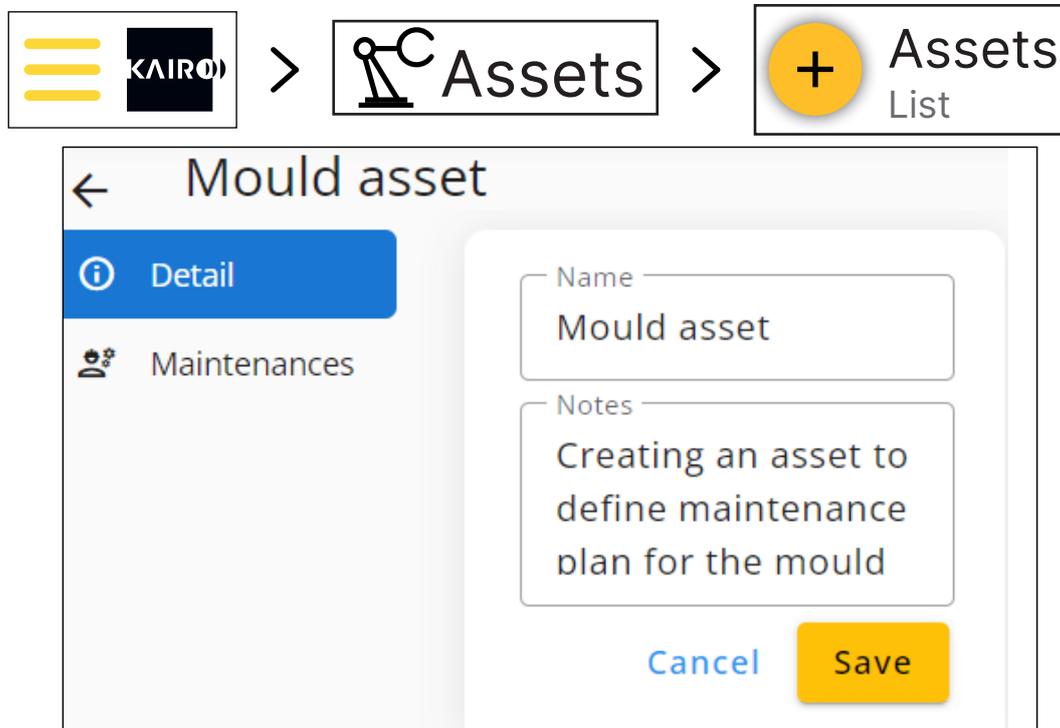
Overview

Identifier	051C6ACA
Model	smartsense_gateway
Description	Gateway nearby the injection machine
Position	shopfloor
IP Address	192.168.6.121
Firmware	G404-POE1-D01-FW.1.7.3
Last signal date	8/22/24, 11:04 AM

Numero totale dei sensori dei quali il gateway è in ascolto

Indirizzo IP del gateway (utile per accedere al webserver interno e per la diagnostica)

A questo punto la piattaforma è configurata e pronta per raccogliere i dati dallo stampo (ovvero dal suo sensore) ed è possibile monitorare la sua produttività (tempo ciclo e quantità). Al fine di programmare un piano di manutenzione dello stampo (e consentire poi le notifiche automatiche), lo stampo deve essere definito anche come asset (fare riferimento al cap. §3.1).



Una volta che l'asset è stato creato digitando il nome e una breve descrizione, è possibile assegnargli un elenco di azioni di controllo (un piano di manutenzione) definendo il sensore come sorgente di dati per il conteggio dei cicli ed i relativi livelli di soglia. In questo esempio di utilizzo, lo stampo è equipaggiato con un solo sensore utilizzato a scopo di identificazione, performance e manutenzione, pertanto si utilizza sempre lo stesso ID come sorgente dei dati.

The screenshot shows the 'Mould asset' configuration screen. The 'Maintenances' section is active, showing a table of maintenance actions. The table has columns for ID, Name, Sensor, Warn, Errors, and Actions. Two rows are visible: ID 6 for 'Water lines' and ID 7 for 'Ejector pins'. Both rows use the 'FEF71700 Mould sensor'. Yellow arrows point from the table to the explanatory text below.

ID	Name	Sensor	Warn	Errors	Actions
6	Water lines	FEF71700 Mould sensor	3000	3500	⋮
7	Ejector pins	FEF71700 Mould sensor	20000	30000	⋮

Piano di manutenzione (vedi anche §3.1)

Lo stesso sensore usato per il monitoraggio della produzione è utilizzato anche per le manutenzioni

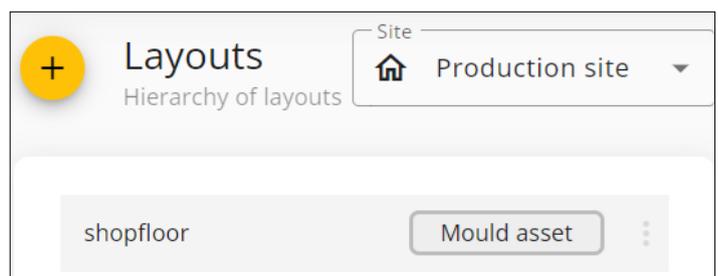
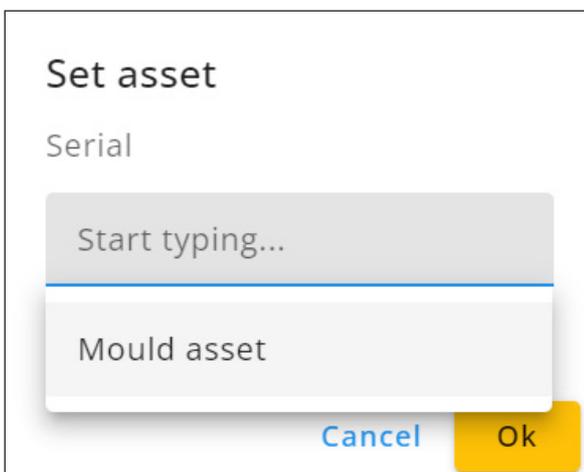
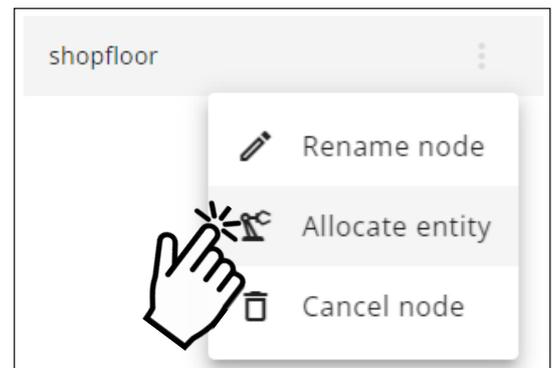
Ogni manutenzione ha la sua soglia di WARN e di ERR

Ogni manutenzione può essere modificata cliccando sulla specifica riga della tabella. Un sottomenù aggiuntivo è accessibile cliccando sui tre punti verticali sul lato destro della riga. Usando questo menù è possibile resettare il contatore del sensore/stampo. Il reset dei cicli è utile, ad esempio, per riavviare la produzione dopo che è stata effettuata una manutenzione, conservando la stessa periodicità per i successivi controlli manutentivi.

ID	Name	Sensor	Warn	Errors	Actions
6	Water lines	FEF71700 Mould sensor	3000	3500	
7	Ejector pins	FEF71700 Mould sensor	20000		<ul style="list-style-type: none"> Cycles reset History Delete

Utilizzando lo stesso menù è anche possibile cancellare ogni riga di manutenzione o visualizzarne la storia.

Opzionalmente, un asset può essere associato ad un layout esistente: l'associazione è utile a filtrare successivamente i dati in uno scenario più complesso dove sono presenti diversi assets e più layout. L'associazione può essere effettuata utilizzando l'opzione del sottomenù *Allocate entity* dello specifico layout e digitando (o selezionando dal menù a tendina) un asset esistente.



Come passaggio finale per la configurazione, è necessaria la creazione sia di un lotto di produzione che di un processo di produzione. Senza i lotti ed i processi è comunque possibile usare la KCP per la raccolta dati dai sensori e monitorarne il tempo di ciclo ma la generazione degli allarmi sarebbe disabilitata.



La definizione di un lotto richiede all'utente di assegnare semplicemente un nome cliente ed un codice al lotto.



La definizione di un processo di produzione richiede invece più dati, come mostrato e riassunto nella figura grafica sottostante.

← injection molding process

Mould sensor

Overview

Edit

Name*
injection molding process

Sensor
Mould sensor

Asset
Mould asset ← **Asset usato nel processo (con il piano di manutenzione da monitorare)**

Batch
sample batch ← **Riferimento del lotto di produzione**

Target quantity: 10000

Product code

Operator code

Start*
8/21/2024

Hour*
00

Minutes*
00

End*
8/31/2024

Hour*
00

Minutes*
00

Cancel Save

Sensore responsabile del progresso del processo
(conteggio delle parti prodotte)

Inizio e fine programmata del processo

Numero dell'articolo che deve essere prodotto

Identificativo dell'operatore incaricato dell'andamento del processo di produzione

3.3 Monitoraggio dello stampo

Il sistema di monitoraggio della piattaforma cloud Kairo opera individuando due differenti tipi di allarme:

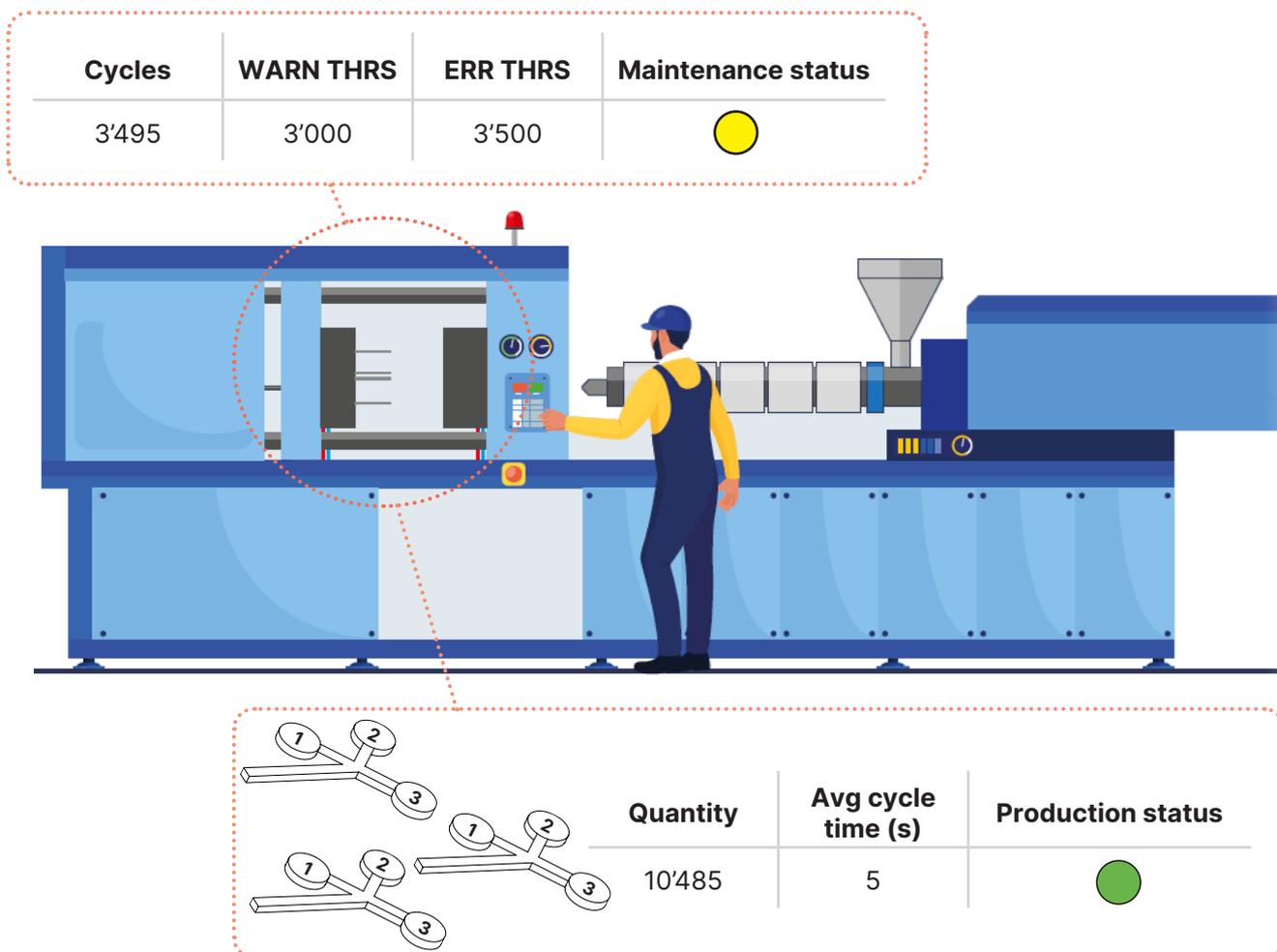
- un allarme di allerta (impostando la soglia di WARN) che rappresenta una situazione di pre-criticità che può essere notificata all'utente in modo da prevenire la creazione di situazioni maggiormente critiche;
- un allarme di errore (impostando la soglia di ERR) che rappresenta la situazione critica per la quale è previsto che l'utente reagisca velocemente.

Entrambe queste soglie possono essere impostate dall'utente sulla base del numero di cicli (in base al piano manutentivo) e/o il tempo di ciclo, o la quantità prodotta per lotto di produzione (ossia il relativo numero di cicli). Il tempo di ciclo è usato solitamente per notificare una sottoproduzione o una sovrapproduzione quando il processo di produzione è in corso. Se da un lato una sottoproduzione significa una perdita di efficienza, dall'altro una sovrapproduzione può portare a problemi di qualità del prodotto.

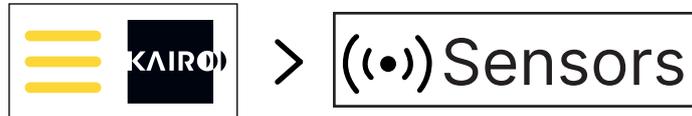
Dal punto di vista della manutenzione, il numero totale di cicli effettuati da un asset viene costantemente visualizzato e confrontato con un primo set di soglie di WARN ed ERR generando eventualmente un evento allarme.

Dal punto di vista della produttività, un allarme è generato automaticamente quando il valore del tempo di ciclo aumenta o diminuisce rispetto al tempo di ciclo nominale. Il tempo ciclo è costantemente confrontato con un secondo insieme di soglie di WARN ed ERR.

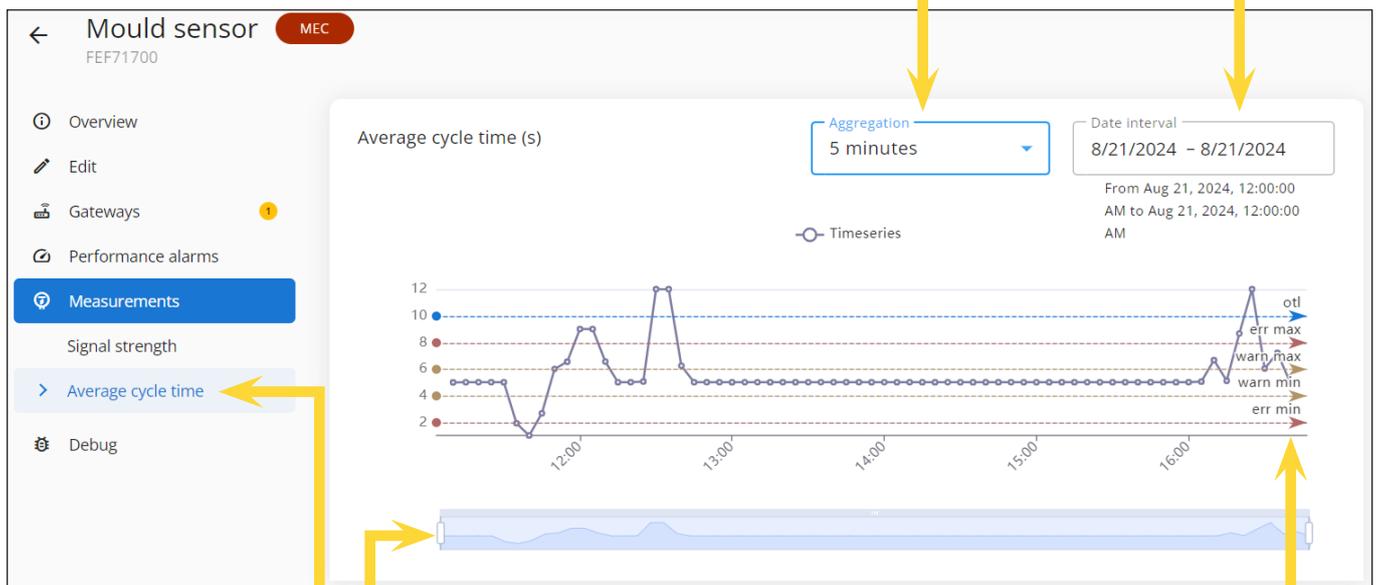
Nella KCP lo stato dei processi di produzione e degli allarmi è riassunto tramite LED virtuali.



I grafici dei dati raccolti dai sensori Kairo sono accessibili cliccando sul sottomenù *Measurements* della sezione *Sensors*. L'utente può selezionare grafici diversi relativi alla qualità del segnale radio od al tempo ciclo: il primo rappresenta la qualità dei segnali radio trasmessi dai sensori così come sono stati raccolti dai gateway, il secondo rappresenta il tempo ciclo medio del sensore sulla base dell'aggregazione selezionata dall'utente (nel caso in cui sia selezionato l'opzione *None*, verranno mostrati tutti i dati raccolti senza aggregazione).



I punti nel grafico possono essere mostrati in maniera aggregata: selezionando 5 minuti, ogni punto è la media dei dati nei 5 minuti precedenti all'interno dell'intervallo di date selezionato.



E' selezionato il grafico relativo al tempo di ciclo medio

I dati mostrati nel grafico sono limitati all'orizzonte selezionato con la barra di scorrimento

Soglie definite relative agli allarmi di Performance

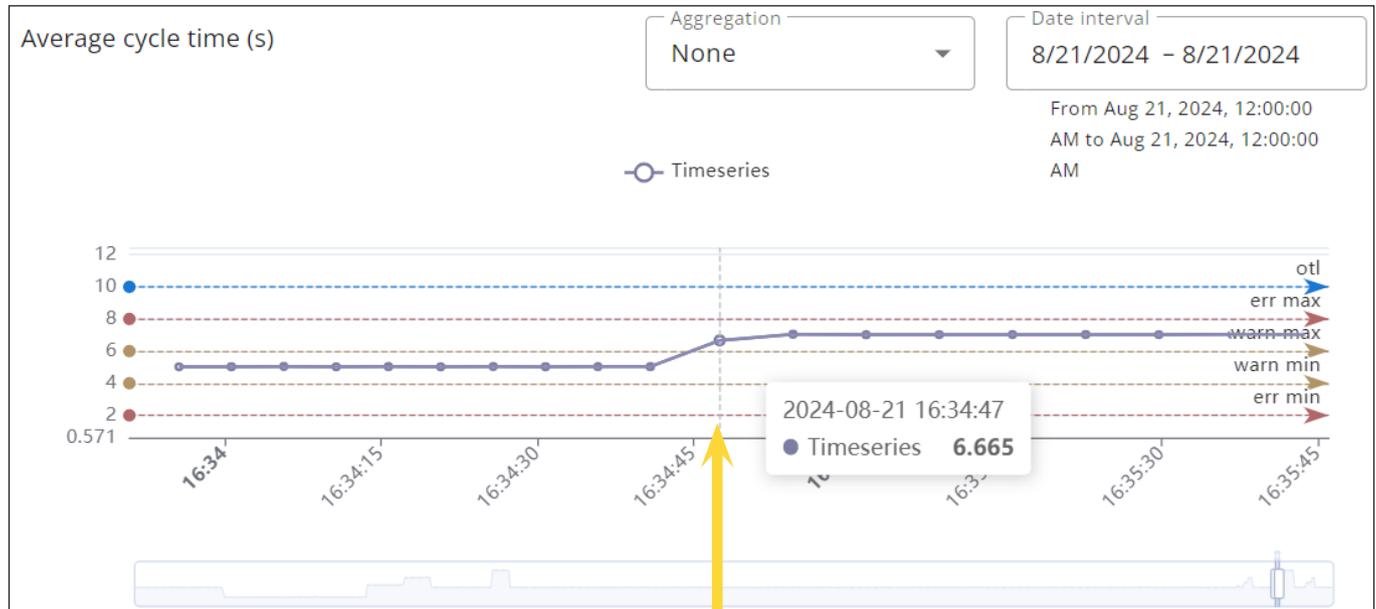
Tutti i campioni (senza aggregazione)



Il processo si svolge a ritmo regolare: tempo di ciclo medio dentro la soglia di warning

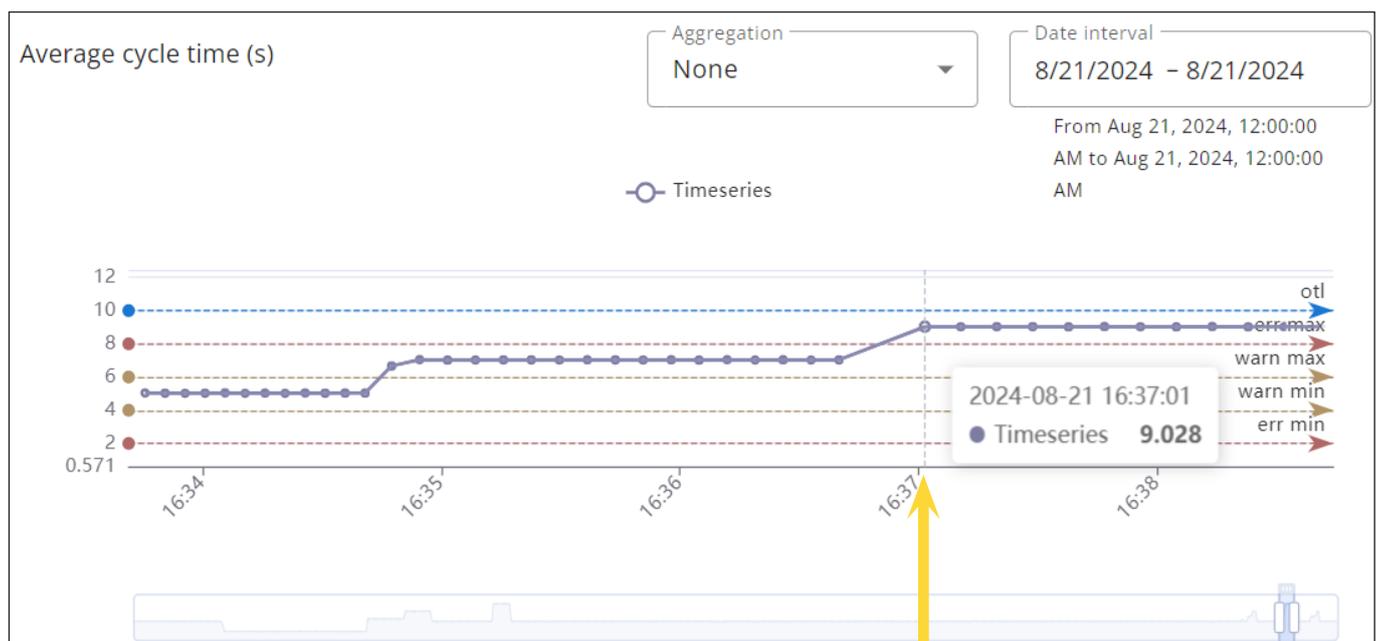
I dati mostrati sono solo l'ultima parte della serie disponibile

Nel momento in cui la serie temporale dei dati raccolti supera una soglia di *warn* o di *err* e permane oltre l'intervallo ammesso di tolleranza per almeno un numero di campioni maggiore o uguale rispetto al parametro *Consecutive samples*, il sistema genera un allarme. Nel paragrafo §3.2 il parametro *Consecutive samples* è impostato ad 1, quindi un singolo campione oltre la soglia di *warn* innesca immediatamente la generazione di un allarme di tipo *Warning* come mostrato in figura.



Il valore del tempo di ciclo rilevato supera la soglia massima di attenzione generando un allarme (WARN)

Nel caso in cui il tempo ciclo rilevato continui ad aumentare oltrepassando la soglia di *err*, la gravità dell'allarme generato precedentemente aumenta ad *Error* e viene inviata all'utente un'ulteriore notifica.



Il valore del tempo di ciclo rilevato diventa maggiore della soglia massima di errore aumentando la priorità di allarme (da WARN a ERR)

Tutti gli allarmi generati rimangono disponibili all'interno della *Alarm list* in attesa che un utente esegua le azioni necessarie al ripristino del normale processo produttivo. La chiusura di un allarme richiede che un utente lo prenda in carico prima di cambiarne lo stato da *New/Opened* a *Closed*.



Mostra gli allarmi (points to 'Show all' dropdown)

Livello (WARN o ERR) (points to 'Level' column)

Stati (NUOVO o CHIUSO) (points to 'Status' column)

Id	Data	Device	Value	Level	Status
5	8/21/24, 4:34:47 PM	FEF71700 Mould sensor	Cycle time = 9.03 sec	Error	New
4	8/21/24, 4:21:31 PM	FEF71700 Mould sensor	Cycle time = 12.03 sec	Error	Closed
3	8/21/24, 4:20:23 PM	FEF71700 Mould sensor	Cycle time = 7.03 sec	Warning	Closed
2	8/20/24, 9:02:54 AM	FEF71700 Mould sensor	Cycle time = 1.02 sec	Error	Closed
1	8/19/24, 11:24:39 AM	FEF71700 Mould sensor	Cycle time = 10.5 sec	Error	Closed

Dettagli allarme e storia (points to info icon in row 5)

Mostra gli allarmi aperti (points to 'Open' dropdown)

Id	Data	Device	Value	Level	Status
5	8/21/24, 4:34:47 PM	FEF71700 Mould sensor	Cycle time = 9.03 sec	Error	New

Chiudi allarme (points to 'Close alarm' option in dropdown menu)

- Vedi allarme
- Close alarm

Gli allarmi relativi alle manutenzioni sono mostrati anche nel menù *Alarms* selezionando la categoria *Maintenance*.



Alarms						Status
Measurement alarms list						Show all ▾
Id	Data	Device	Value	Level	Status	
6	8/22/24, 11:33:06 AM	FEF71700 Mould sensor	Cycles = 3000	Warning	New	ⓘ ⋮

Allarme di attenzione innescato in quanto il numero di cicli è maggiore della soglia di WARN definita per il controllo delle 'linee d'acqua'

Il menù *Alarm* contiene inoltre la categoria *System* che elenca tutti gli allarmi relativi ad una condizione inusuale dei componenti hardware (sensori e gateway) rilevata automaticamente dalla piattaforma come, per esempio, nel caso di uno stampo che interrompe bruscamente la produzione. Questa condizione è rilevata dalla piattaforma paragonando il tempo trascorso dall'ultimo campione di dati, con il valore del parametro *Offline time limit* assegnato al sensore dello stampo.

Tutti i vari tipi di allarme possono essere gestiti dall'utente in maniera simile attraverso la procedura precedentemente descritta nel caso di allarmi relativi alla performance.



Alarms						Status
System alarms						Open ▾
Id ↑	Data	Device	Type	Severity	Status	
1	8/21/24 4:44:3...	device FEF71700 Mould sensor	Offline	New	ⓘ ⋮	

Allarme di spegnimento generato come conseguenza di un lungo tempo trascorso dall'ultima raccolta di dati campione (vedere anche §3.2)

Un riepilogo degli allarmi di manutenzione è disponibile nella sezione *Monitoring* del menù principale.



ID	Name	Sensor	Cycles	Warn	Errors	Maintenance status
6	Water lines	FEF71700	3495	3000	3500	●
7	Ejector pins	FEF71700	3495	20000	30000	●

Numero di cicli effettuati dallo stampo

Stato degli allarmi per ogni voce del piano di manutenzione



SMART, CONNECTED.

KAIRO Srl

Via Papa Giovanni XXIII 3/G
25086 Rezzato (BS) ITALY
info@kairo.solutions

www.kairo.solutions