

Progetto Industry 4.0



Autori:

Kristian Boldini, Jonathan Casadei e Cristofer Erbetta

Relatore:

Giuseppe Landolfi

INDICE

Introduzione..... 1

 Scheda Progetto..... 1

 Pianificazione 2

Descrizione del sistema di acquisizione 3

Diagramma..... 5

Database..... 6

Conclusioni..... 8

 Problematiche relative..... 8

 Possibilità future..... 8

INTRODUZIONE

Scheda Progetto

Titolo	NanoFactory
Descrizione	Grazie al modulo a scelta del quarto semestre, Industry 4.0, ci è stato consegnato un progetto che ci consente di mettere in pratica ciò che ci è stato insegnato durante le lezioni teoriche. Ci è stato richiesto di monitorare una linea produttiva con lo scopo di gestire la produzione nel modo più efficiente possibile.
Partecipanti	<ul style="list-style-type: none">• Componenti progetto: Kristian Boldini, Jonathan Casadei e Cristoforo Erbetta• Relatore: Giuseppe Landolfi
Scopi e opportunità	<ul style="list-style-type: none">• Acquisire competenze nell'utilizzo della sensoristica e programmazione• Imparare a utilizzare software di memorizzazione dati come Influx Grafana, linguaggio di programmazione come IntelliJ e Raspberry per poter programmare e installare la sensoristica
Obiettivi	<p>L'obiettivo principale da noi richiesto è quello di raccogliere dati relativi alla linea di produzione come, per esempio, il tempo di attraversamento della linea, quanti prodotti A e B sono stati prodotti, ecc.</p> <p>Il sistema di sensoristica e grazie al programma da noi sviluppato utile a monitorare le variabili necessarie per tenere la linea di produzione sotto controllo.</p>
Vincoli	<ul style="list-style-type: none">• Time• Linea di produzione• Sensoristica
Rischi	<ul style="list-style-type: none">• Incomprensioni nel gruppo• Assenza di uno o più partecipanti

Pianificazione

Durante lo sviluppo del progetto, abbiamo seguito un'approccio metodico basato sulla pianificazione per garantire una gestione efficace dei lavori e il rispetto delle tempistiche previste. Abbiamo applicato le competenze acquisite in altre materie, riconoscendo l'importanza di una pianificazione accurata per gestire i potenziali problemi e difetti che potrebbero emergere lungo il percorso.

Abbiamo utilizzato il metodo del diagramma di Gantt per creare una pianificazione dettagliata delle attività da svolgere e delle relative scadenze. Questo ci ha permesso di tenere sotto controllo il progresso del progetto, identificare le dipendenze tra le attività e assegnare risorse in modo ottimale.

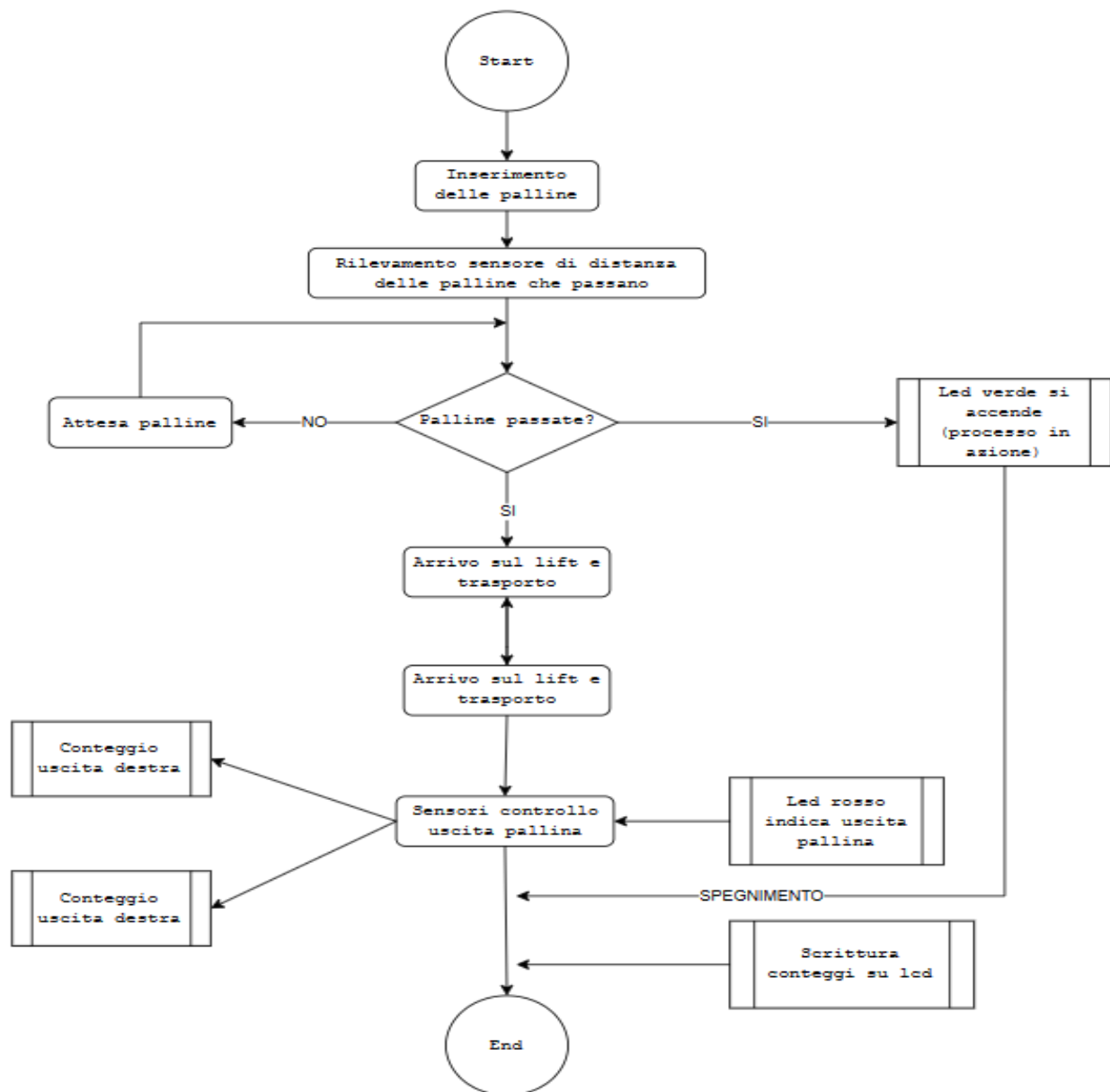
La pianificazione del progetto è stata svolta utilizzando Project, uno strumento di gestione dei progetti ampiamente utilizzato nell'ambito industriale. Attraverso Project, siamo stati in grado di definire le diverse fasi del progetto, assegnare le risorse necessarie e stabilire le tempistiche per ogni attività. Inoltre, il software ci ha consentito di visualizzare graficamente il nostro piano di lavoro attraverso il diagramma di Gantt, facilitando la comprensione delle dipendenze tra le attività e il monitoraggio del progresso complessivo.

La pianificazione accurata ci ha permesso di rimanere allineati con gli obiettivi del professore e di gestire efficacemente i possibili problemi o difetti che si sono presentati lungo il percorso. La nostra tabella di marcia ci ha fornito una guida chiara su quali attività fossero prioritarie e su come allocare le risorse in modo efficace, consentendoci di rispettare le scadenze prefissate.

Qui di seguito la nostra pianificazione svolta con Project:

Modalità attività ▼	Nome attività ▼	Durata ▼	Inizio ▼	Fine ▼
	Consegna linea	1 g	gio 11.05.23	gio 11.05.23
	▸ Pianificazione lavoro	1 g	gio 11.05.23	gio 11.05.23
	Scheda Progetto	1 g	gio 11.05.23	gio 11.05.23
	Gantt	1 g	gio 11.05.23	gio 11.05.23
	▸ Scelta sensoristica, posizionamento e codice	1 g	gio 25.05.23	gio 25.05.23
	Raccolta sensori utili	1 g	gio 25.05.23	gio 25.05.23
	Scrittura prime linee di codice	1 g	gio 25.05.23	gio 25.05.23
	▸ Test componenti e codice	1 g	ven 09.06.23	ven 09.06.23
	Risoluzione possibili guasti e errori di codice	1 g	ven 09.06.23	ven 09.06.23
	Completamento codice	1 g	ven 09.06.23	ven 09.06.23
	▸ Stesura finale	2 g	sab 10.06.23	mar 13.06.23
	Redazione report	1 g	sab 10.06.23	sab 10.06.23
	Power point	1 g	mar 13.06.23	mar 13.06.23

DESCRIZIONE DEL SISTEMA DI ACQUISIZIONE



Dopo un'attenta analisi del sistema di produzione della nostra linea industriale, abbiamo identificato i dati rilevanti necessari per soddisfare le richieste del professore e per monitorare in modo accurato le operazioni chiave all'interno della linea di produzione. Al fine di acquisire e gestire tali dati in modo efficiente, abbiamo selezionato attentamente quattro sensori (tre sensori ad ultrasuoni e un sensore rotatorio) e tre attuatori (due LED e un monitor).

I sensori ad ultrasuoni sono stati scelti per misurare e rilevare diversi parametri critici nel processo di produzione. In particolare, il primo sensore ad ultrasuoni è posizionato all'entrata del nostro "magazzino" (punto di partenza), consentendo di individuare il momento in cui le palline vengono rilasciate per avviare il processo di produzione. I restanti due sensori ad ultrasuoni sono posizionati lungo le due piste di uscita delle palline, consentendo di determinare con precisione da quale pista e quando le palline vengono rilasciate. Questa informazione è fondamentale per il conteggio accurato delle palline rosse e blu elaborate dalla linea di produzione.

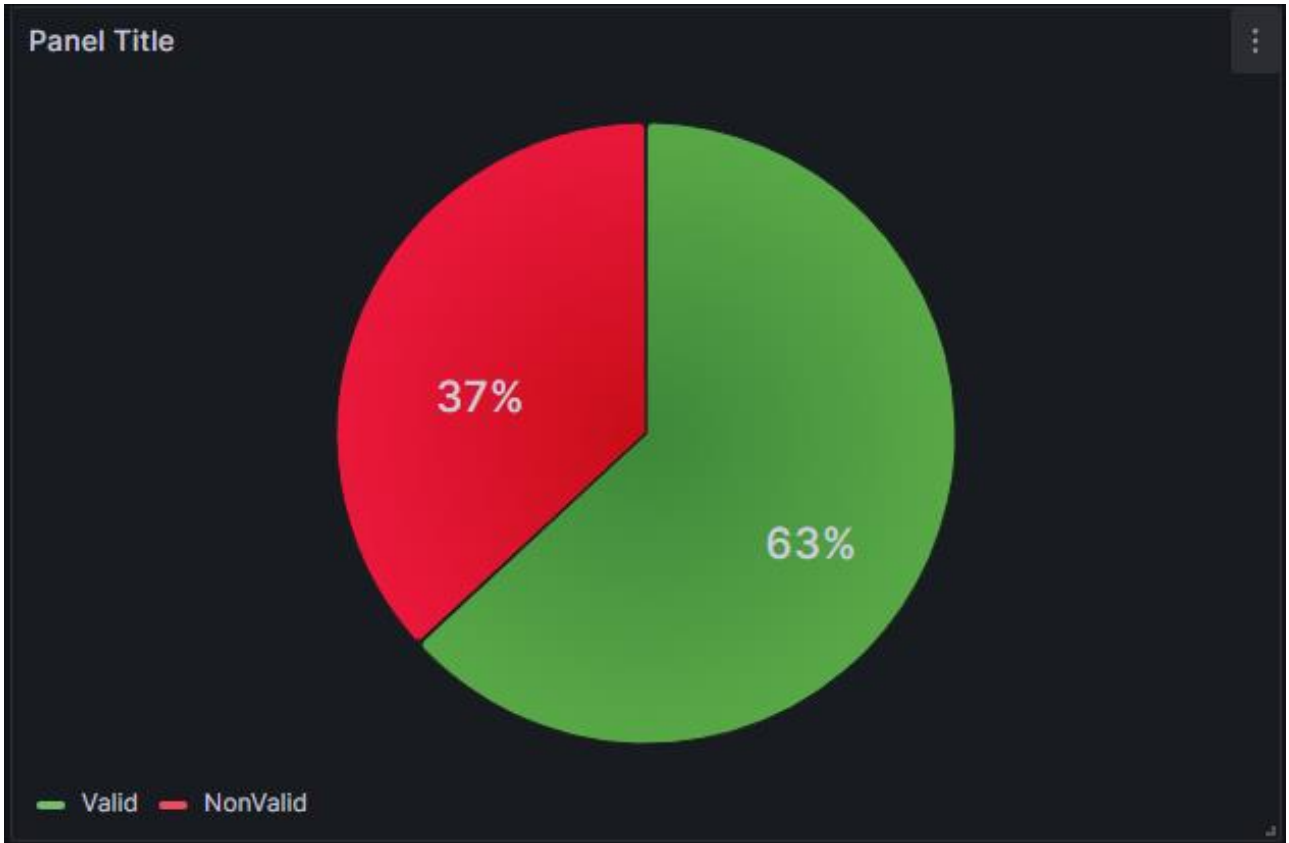
Inoltre, abbiamo incluso un sensore rotatorio per monitorare la velocità di rotazione della nostra carrucola, che solleva e distribuisce le palline lungo il percorso di produzione. Questo sensore ci fornisce informazioni dettagliate sulla velocità di trasporto delle palline, consentendoci di distinguere tra palline rosse e blu in base alla differenza di velocità. Questo dato è fondamentale per il conteggio e la classificazione corretta delle palline durante il processo di produzione. Tuttavia, durante l'implementazione del progetto, ci siamo trovati di fronte a una problematica riguardante il sensore rotatorio pianificato per monitorare la velocità di rotazione della carrucola. Purtroppo, il sensore non era funzionante e non è stato possibile montarlo come inizialmente previsto.

Per consentire una facile visualizzazione e monitoraggio dei dati acquisiti, abbiamo implementato due LED come attuatori. Il LED verde indica quando una pallina viene inviata alla linea di produzione, segnalando l'inizio del processo di lavorazione. Il LED rosso, invece, si illumina quando il processamento della pallina è completato.

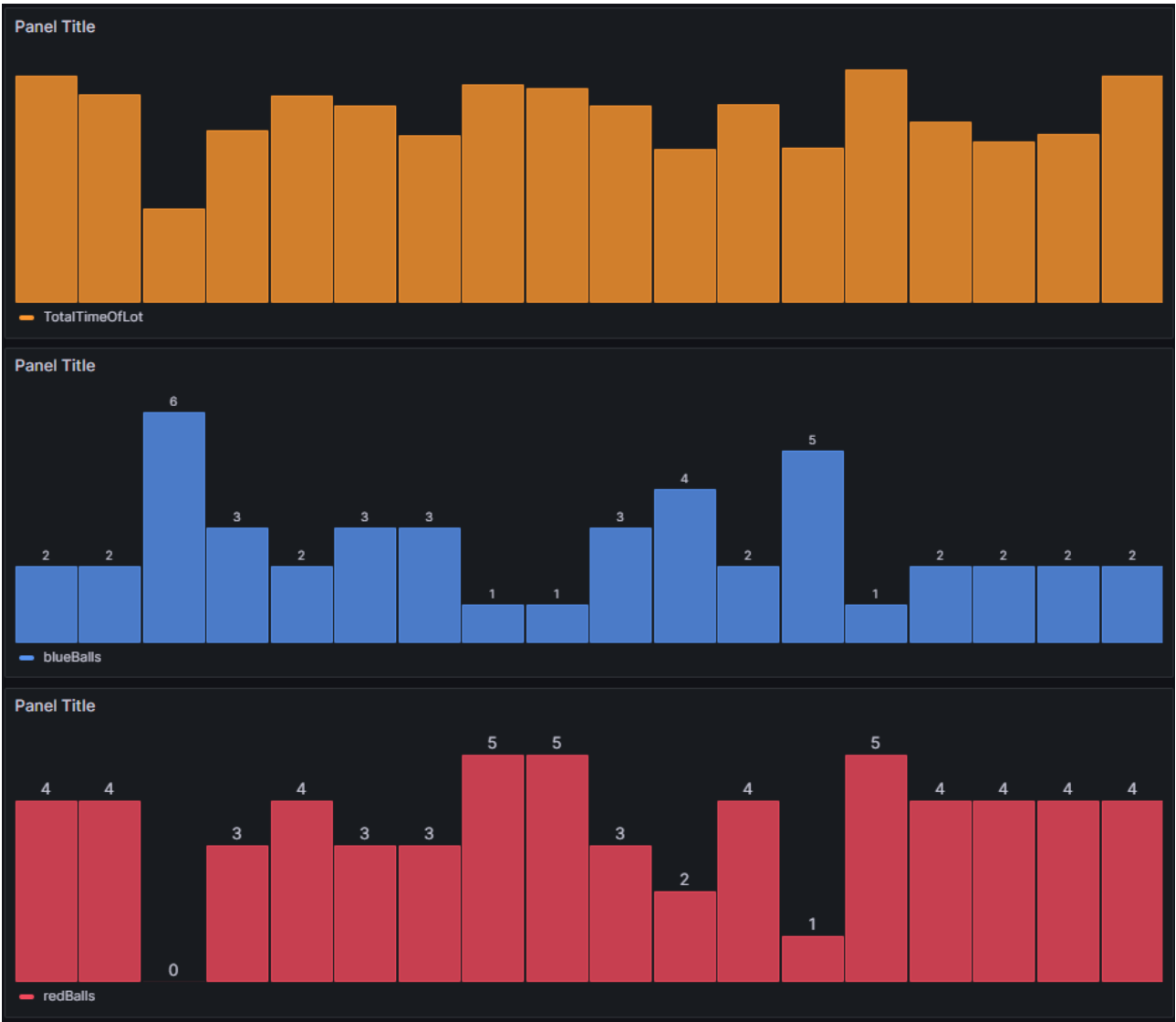
Infine, abbiamo incluso un monitor che visualizza le informazioni essenziali riguardanti il conteggio delle palline elaborate durante il processo per una determinata uscita (destra o sinistra). Questo monitor offre una chiara rappresentazione visiva dei dati, consentendo al personale di monitorare l'andamento della produzione in tempo reale e prendere decisioni informate sulla base delle informazioni presentate.

Questo approccio ci fornisce una panoramica dettagliata del processo produttivo e ci permette di raccogliere dati di qualità, fornendo una base solida per l'analisi e l'ottimizzazione continua delle prestazioni della linea industriale.

DIAGRAMMI



Simulazione rotatory sensor



DATABASE

Tempo di partenza: Indica il momento iniziale a partire dal quale vengono registrate le altre metriche di tempo. Questo dato può essere utile per calcolare il tempo totale trascorso sulla linea di produzione. Viene utilizzato come asse x dei nostri grafici.

Total time of lot: Rappresenta il tempo complessivo trascorso sulla linea di produzione per produrre un determinato numero di prodotti o completare un ciclo di produzione. Questo valore tiene conto di tutti i tempi trascorsi tra il tempo di partenza e il momento attuale.

Average time for ball: Rappresenta il tempo medio richiesto per completare un ciclo di produzione. Questo dato fornisce un'indicazione delle prestazioni generali della linea di produzione, consentendo di valutare l'efficienza e l'ottimizzazione del processo.

Valid balls: Indica il numero di prodotti o componenti prodotti correttamente sulla linea di produzione. Questo dato può rappresentare la quantità di prodotti conformi che soddisfano gli standard di qualità.

Non valid balls: Rappresenta il numero di prodotti o componenti scartati o non conformi prodotti sulla linea di produzione. Questa metrica evidenzia la quantità di prodotti difettosi o che non soddisfano gli standard di qualità.

CONCLUSIONI

In conclusione, il progetto di linea Industry 4.0 basato su Raspberry Pi e sensori rappresenta un notevole passo avanti nell'ambito dell'automazione e dell'ottimizzazione dei processi industriali. L'integrazione di Raspberry Pi come piattaforma di controllo e dei sensori per il monitoraggio e la raccolta dei dati consente di creare un sistema intelligente e flessibile.

Attraverso l'utilizzo dei sensori, è possibile acquisire informazioni in tempo reale sullo stato e le prestazioni delle macchine, consentendo un controllo più accurato e una rapida identificazione di eventuali anomalie. L'interazione tra i sensori e il Raspberry Pi permette di effettuare una valutazione in tempo reale delle condizioni operative, consentendo l'implementazione di logiche di controllo avanzate.

Problematiche relative

Nel corso del progetto, si sono presentate alcune problematiche relative al testing e al funzionamento dei sensori. Queste problematiche hanno reso necessario ricorrere a una soluzione alternativa per garantire la continuità dello sviluppo e l'efficacia del sistema complessivo. Abbiamo quindi optato per la simulazione dei dati utilizzando un cronometro per calcolare tempi di ritardo e tempi utili per quanto riguarda la rilevazione di dati da trasferire su Influx.

Una delle principali sfide affrontate riguardava il testing dei sensori. Nonostante gli sforzi per selezionare e utilizzare sensori di alta qualità, ci siamo trovati di fronte a casi in cui i sensori non funzionavano correttamente o fornivano letture inconsistenti. Ciò ha richiesto l'implementazione di un rigoroso processo di testing, che includeva la verifica delle specifiche dei sensori, la calibrazione e il monitoraggio continuo delle letture in modo da rilevare eventuali anomalie.

Possibilità future

Una delle possibilità future è quella di risolvere le problematiche legate ai sensori attraverso un'attenta selezione di fornitori affidabili e di alta qualità. Questo potrebbe comportare la ricerca e l'acquisizione di sensori più performanti e affidabili, in grado di garantire letture accurate e consistenti nel tempo. Ciò consentirebbe di eliminare la necessità di simulare i dati e di lavorare direttamente con le letture provenienti dai sensori reali.

Inoltre, in futuro, si potrebbe integrare di ulteriori sensori o dispositivi per migliorare la precisione e l'efficienza del sistema. Ad esempio, potrebbe essere considerata l'aggiunta di sensori di controllo aggiuntivi per monitorare e verificare il corretto flusso delle palline lungo il percorso di produzione.