

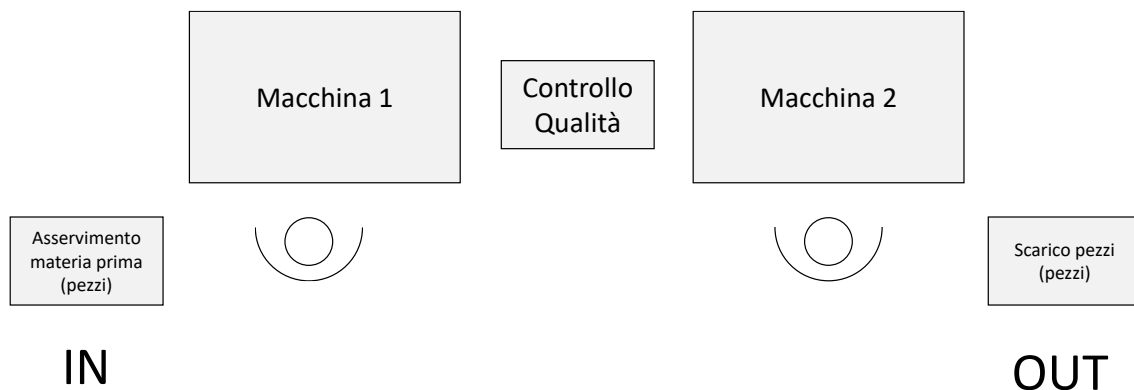


## ESERCITAZIONE ISOLE ROBOTIZZATE E SISTEMI DI AUTOMAZIONE A.A. 2022/2023

L'azienda Alpha Srl è interessata ad automatizzare un flusso produttivo, costituito essenzialmente da due processi (lavorazioni meccaniche) eseguiti su 2 macchine CNC e da un banco per il controllo qualità (in allegato i file 3D).

Attualmente, il sistema di produzione è seguito da due operatori su 2 turni, che condividono le due stazioni. L'operatore 1 si occupa di prelevare i pezzi dal cassone 1, montarli singolarmente in macchina, attendere la lavorazione, scaricare la macchina e portare il pezzo sul banco per il controllo qualità. L'operatore 2 scarica, invece, il banco per il controllo qualità, carica la macchina 2, attende la lavorazione, scarica la macchina e posiziona i pezzi singolarmente in cassette da 6 pezzi, suddivise su due livelli (3 pezzi ciascuno), separata da un layer. L'obiettivo della presente esercitazione è la progettazione e simulazione di una cella di produzione, attraverso uno studio di fattibilità delle scelte tecniche identificate. Il banco qualità, essendo in condivisione, viene gestito secondo le disponibilità dei due operatori.

In figura 1 è riportata una breve sintesi del flusso produttivo attuale.



Il problema da risolvere consiste nell'automatizzare il flusso produttivo (macchina 1: sgrossatura, macchina 2: finitura), che realizza due tipologie di pezzi (Codice: X1, Codice X2), in allegato i 3D. La stazione è composta da un cassone in ingresso (vedere allegato), e da singole cassette contenenti 6 pezzi (da progettare, 3 su suddivisi su due livelli, suddivisi da un layer). Si richiede di svolgere l'esercitazione seguendo un approccio a fasi: definire, misurare, analizzare, progettare/simulare e verificare.



Via Branze 38  
25123 Brescia  
Italy

1 file pdf/doc contenete relazione con spiegazione creare cartella condivisa su drive e da condividere con i prof nome cartella Gruppo numero e anno accademico

2 file powerpoint/pdf presentazione del progetto soffermandosi sulle scelte e dei tempi spiegare circa 10/15 min per spiegare domande alle singole persone

3 simulazione in ABB e caricare i video !!! fa il suo video!!!

Di seguito si riportano i dati principali:

Informazione	Valore	Unità di misura	Note
Numero turni	2.0	Turni	
Ore turno	8.0	Ore	
Giorni lavorativi anno	220.0	Giorni	
Domanda	460	pz/turno	
Pausa operatori	20	min/turno	Considerare fattore affaticamento
Mix Codice: X1	20%		Vedi Allegato
Mix Codice: X2	80%		Vedi Allegato
Codice: X1 (cassone in)	250	pezzi	Vedi Allegato
Codice: X2 (cassone in)	1000	pezzi	Vedi Allegato
Peso Codice: X1	4.0	kg	Vedi Allegato
Peso Codice: X2	0.8	kg	Vedi Allegato

Dobbiamo adattarci alle esigenze del cliente (in termini di masse differenti).

### Stazione 1

Informazione	Valore	Unità di misura	Note
Tempo di carico (presa dal cassone e avvicinamento alla macchina)	10.0	s	da verificare tramite simulazione SW Col robot si potrebbe mangiare qualche cosa.
Tempo di carico (fissaggio)	5.0	s	Questo invece è fisso, "non dipende dal robot" (???)
Tempo macchina	40.0	s	
Tempo di scarico (disimpegno pezzo)	5.0	s	
Tempo di scarico (presa dalla macchina 1 e avvicinamento al banco qualità)	10.0	s	
Efficienza macchina	96%		e.g. microfermate, rallentamenti
Cambio cassone	20.0	s	Svolto generalmente in tempo mascherato L'operatore mentre sta fermo esegue il cambio cassone

Method Time Measurement, tabelle empiriche che indicano quanto tempo impiega in media un operatore a fare una certa operazione. Se dovesse servire, cercare queste tab

### Banco controllo qualità

Informazione	Valore	Unità di misura	Note
Tempo di carico (fissaggio)	5.0	s	
Tempo macchina	38.0	s	
Tempo di scarico (disimpegno pezzo)	5.0	s	
Tempo di scarico (presa dal banco e avvicinamento alla macchina 2)	10.0	s	
ppm macchina 1	20,000	pezzi	Di cui il 25% dovuti ad errori degli operatori Quindi con il robot dovrei ridurre tali errori
Efficienza macchina	99.9%		e.g. microfermate, rallentamenti

## Stazione 2

Informazione	Valore	Unità di misura	Note
Tempo di carico (fissaggio)	5.0	s	
Tempo macchina	40.0	s	Non ci sono grossi colli di bottiglia
Tempo di scarico (disimpegno pezzo)	5.0	s	
Tempo di scarico (presa dalla macchina 2 ed inserimento in cassetta)	10.0	s	
ppm macchina 2	1,000	pezzi	Di cui il 5% dovuti ad errori degli operatori <span style="color: blue;">Quindi con il robot dovrei ridurre tali errori</span>
Efficienza macchina	95%		e.g. microfermate, rallentamenti
Posizionamento vassoio/chiusura scatola	10.0	s	Svolto generalmente in tempo mascherato

Di seguito alcune informazioni sulla cella:

### Vincolati concordati con il committente

Informazione	Valore	Unità di misura	Note
Guasti	30.0	h/anno	
Manutenzione	50.0	h/anno	

**Si chiede di:** Domande chiave a cui bisogna ASSOLUTAMENTE rispondere

- Calcolare i principali indicatori prestazionali della cella AS IS (TT, OEE, Idle time, ...) e verificare se la domanda è soddisfatta
- Progettare una soluzione di cella robotizzata ad asservimento del sistema ~~di controllo automatico~~ delle perdite capace di soddisfare le richieste del cliente in termini di produzione settimanale (pensando un incremento futuro del 10% del volume).
- La soluzione proposta dovrà includere la scelta del layout ed il metodo di asservimento della cella più idoneo, considerando che il robot deve movimentare le parti da un convogliatore verso una o più scatole industriali (simulare le 2 configurazioni).
- Definire il tipo/i di robot, le caratteristiche, la posizione all'interno della cella ed il numero di robot necessari per soddisfare la domanda settimanale (pensando un incremento futuro del 10% del volume).
- Selezionare il sistema di afferraggio più idoneo e/o progettarlo nel caso si riscontrino dei limiti nel soddisfare la capacità nominale della cella robotizzata.
- Illustrare la strategia di movimentazione e le implicazioni progettuali discusse durante il corso.

La prima cosa da fare è la cella che soddisfi. Dopo ragioniamo sul 10% in più.

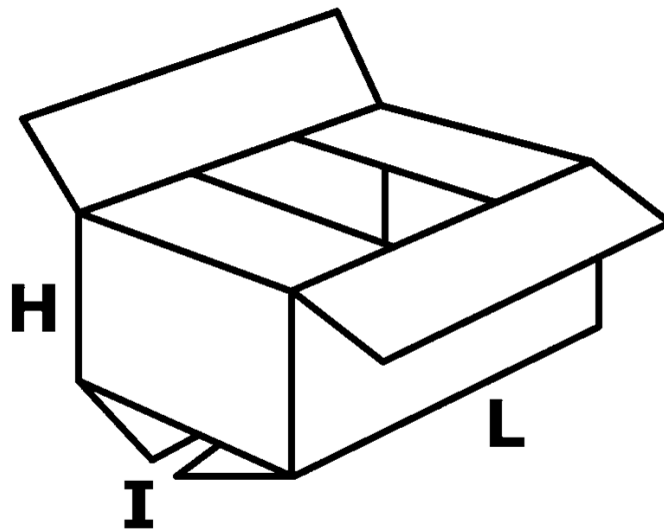
Se tengo il cassone, allora più economico. Altrimenti devo mettere convogliatore, PLC, etc. Non c'è risposta giusta o sbagliata, devo valutare

Elaborare una relazione tecnica nella quale si descrivano e si motivino le scelte adottate, le modifiche introdotte e le conseguenze sulle richieste vincolanti e opzionali del committente.

Nel caso non siano specificati dati e/o informazioni, si richiede di procedere attraverso opportune assunzioni da specificare nel report finale.

## ALLEGATI

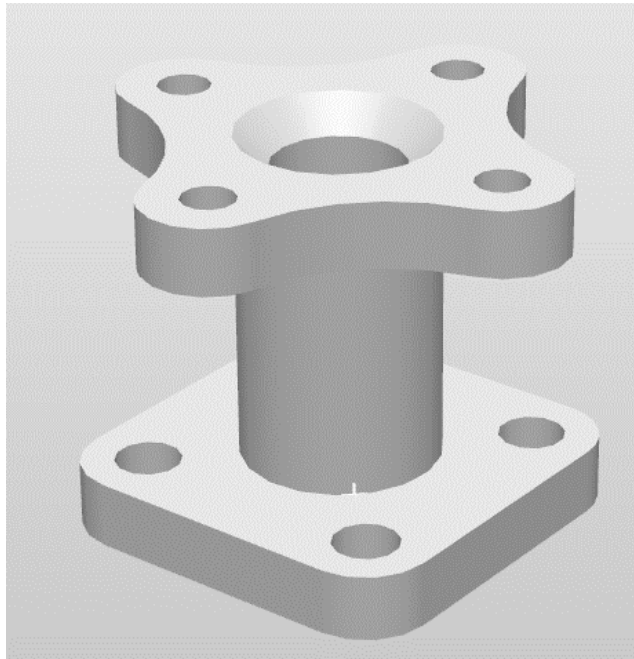
### Cassone ingresso portata fino 450kg



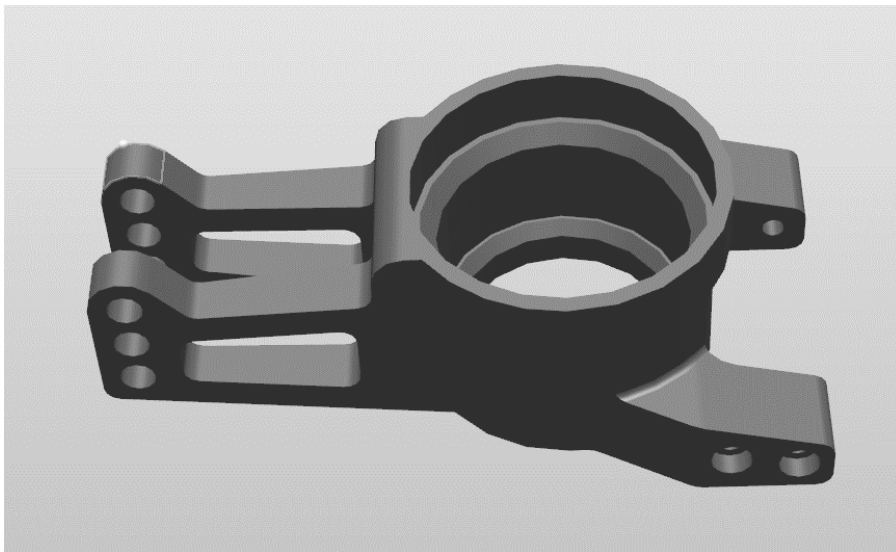
Dimensione	Dimensione [mm]
<b>H</b>	<b>900</b>
<b>I</b>	<b>650</b>
<b>L</b>	<b>1130</b>

### Componenti da movimentare

Parte	Peso [kg]	Ingombro [mm]
<b>X1</b>	<b>4.0</b>	<b>130 x 130 x 150</b>
<b>X2</b>	<b>0.8</b>	<b>80 x 150 x 50</b>



**Componente X1**



**Componente X2**

**INDICAZIONI REPORT:**

- Copertina, anno accademico, nomi, cognomi, MATRICOLA

- Indice

- Executive summary (da fare alla fine). E' una pagina in cui descriviamo il problema e spieghiamo come lo abbiamo risolto. Fondamentale! Aggogeri legge solo questa cosa.

- Cominciamo con le fasi:

- Define. Questa è la fase più difficile, ma a grandi linee è già stata fatta da Aggogeri con il testo dell'esercitazione.

Prima di tutto, Problem statement (devo spiegare quale sia il problema). Leggendo l'esercitazione si capisce, non devo andare io a chiedere in giro per l'azienda. Quindi devo definire gli obiettivi, che nel nostro caso riguardano l'alzare la produzione del 10%.

Devo anche fare una valutazione del layout, del processo (anche qui siamo avvantaggiati, è già scritta). Bisogna leggere attentamente il testo e rielaborare le informazioni. Infine, devo descrivere i pezzi (massa, ingombro, ...).

Il ragionamento sul Takt-time va riportate qui. E' il faro che ci guida in fase di progettazione.

- Measure. Abbiamo raccolto tutte le informazioni (numeriche) e lo ha fatto Aggogeri per noi. Nella maggior parte dei casi, le informazioni numeriche non ci sono. Devo chiedere, stimare, utilizzare eventualmente il metodo del cronometraggio, per individuare quelli che sono i temi. Eventualmente devo utilizzare l'MTM. Ad oggi non si può controllare col cronometro i tempi dei lavoratori, ma gli stimo in maniera indiretta valutando le cadenze produttive.

(Bisogna disegnare anche con excel i diagrammi delle fasi rilevati considerando gli operatori.

- Analyse. Studio dei gripper. Qui potrei scegliere il gripper, ragiono sui compiti da compiere col gripper, eventuali cambi pinza. Vado a prendere il pezzo con la ventosa? NOOOOO bestie di satana. Però il vassoio si prende tipicamente con una ventosa.

- Design.

- Verify

- (Opzionale) Conclusioni

Una trentina di pagine, con immagini.

Nella presentazione ad Aggogeri piacciono considerare i risultati negativi. Spiegare i pro e contro del nostro approccio. Questo fa vedere che sappiamo individuare le criticità.