

Esercizio 1

Per realizzare il prodotto SMART si parte dall'attività A che dura 5 minuti. Solo dopo aver terminato A si può procedere con B che dura 4 minuti. Le attività C e D possono essere fatte contemporaneamente ma solo dopo B ed hanno durata rispettivamente 3 e 4 minuti. Dopo C posso essere svolte le attività E ed F indipendentemente l'una dall'altra con una rispettiva durata di 2 e 6 minuti. L'attività G può essere fatta solo dopo che D, E ed F sono terminate e dura 3 minuti. Alla fine solo dopo G può essere effettuata l'ultima operazione H di durata pari a 4 minuti.

- Costruire il diagramma di precedenza delle fasi.
- Supponendo di dover realizzare 6 SMART ogni ora, ipotizzare una linea di produzione utilizzando il criterio "*largest eligible task*". Calcolare l'efficienza della linea tramite un opportuno parametro che ne stima il livello di bilanciamento.
- Il "*largest eligible task*" è un criterio che dà la soluzione migliore? Con gli stessi dati e attraverso un'altra scelta è possibile organizzare una linea con una efficienza migliore? Se sì, dimostrarlo con i calcoli.
- Quale è il minor *tempo ciclo* della linea e perché? Quale è pertanto il massimo output ottenibile dalla linea in un'ora?

Se all'azienda sono richiesti 10 SMART ogni ora, cosa succede? E' possibile farlo con una sola linea? Eventualmente con quale efficienza?

Esercizio 2

Per realizzare il prodotto Omega, la ditta ABC svolge le fasi come riportato in tabella.

Fase	Durata (min)	Fase precedente
A	1.2	Nessuna
B	1	A
C	0.65	B
D	1.1	B
E	1.3	C
F	0.7	D
G	0.8	D
H	0.9	E,F,G

- Costruire il diagramma di precedenza delle fasi.
- Supponendo di dover realizzare 30 Omega ogni ora, ipotizzare una linea di produzione utilizzando il criterio "*largest eligible task*". Quale è il tempo ciclo ? Calcolare l'efficienza della linea tramite un opportuno parametro che ne stima il livello di bilanciamento.
- Quale è il minor tempo ciclo della linea e perché? Quale è pertanto il massimo output ottenibile dalla linea in un'ora?
- Se all'azienda sono richiesti 45 Omega ogni ora, cosa succede? E' possibile farlo con una sola linea? Eventualmente con quale efficienza?

Esercizio 3

L'azienda Pinco-Pallo produce caschi per motociclisti. L'attività di assemblaggio è costituita dalle fasi riportate in tabella. In ogni fase è lavorato un lotto di 5 caschi (il tempo è riferito alla lavorazione dell'intero lotto).

Fase	Tempo (minuti)	Precedenze
A	5	---
B	3	A
C	2	---
D	6	A,C
E	5	C
F	4	B,D
G	3	E,F

- Costruire il diagramma di precedenza delle fasi.
 - Supponendo di dover realizzare 40 caschi ogni ora, ipotizzare una linea di produzione utilizzando il criterio "*largest eligible task*". Calcolare l'efficienza della linea tramite un opportuno parametro che ne stima il livello di bilanciamento.
 - Il "*largest eligible task*" è un criterio che dà la soluzione migliore? Con gli stessi dati e attraverso un'altra scelta è possibile organizzare una linea con una efficienza migliore? Spiegare perché sì o perché no.
 - Quale è il minor *tempo ciclo* della linea e perché? Quale è pertanto il massimo output ottenibile dalla linea in un'ora?
 - Se all'azienda sono richiesti 50 caschi ogni ora, cosa succede? E' possibile farlo con una sola linea? Se sì con quale efficienza?
 - Consideriamo le stazioni di lavoro che sono state trovate al punto b). Indicare quanti caschi si trovano tra una stazione e l'altra dopo un turno di 8 ore (ipotizzando che tutte le stazioni lavorino in modo continuo senza interruzioni).
-

Esercizio 4

L'azienda Tal de' Tali produce ombrelli. L'attività di assemblaggio di ciascun ombrello è costituita dalle fasi riportate in tabella.

Fase	Tempo (minuti)	Precedenze
A	1	---
B	1,5	A
C	0,5	B
D	2	---
E	1,5	C,D

- Costruire il diagramma di precedenza delle fasi.
- Supponendo di dover realizzare 30 ombrelli ogni ora, ipotizzare una linea di produzione utilizzando il criterio "*largest eligible task*". Calcolare l'efficienza della linea tramite un opportuno parametro che ne stima il livello di bilanciamento.
- Quale è il massimo numero di ombrelli ottenibile in un'ora?
- Dopo 8 ore di produzione c'è work-in-progress all'interno della linea? Se sì dove e in quale quantità?

Esercizio 5

L'azienda Spiaggia spa realizza il prodotto Ombrellone con le seguenti attività:

Attività	Durata (min.)	Precedenza
A	5	---
B	3	A
C	2	A
D	2	C,D

- Dovendo realizzare 6 ombrelloni all'ora, determinare una linea di produzione e la relativa efficienza usando il criterio *largest eligible task*.
- Valutare ed eventualmente determinare una linea di produzione più efficiente e il livello di output.

- c) L'azienda realizza contemporaneamente anche un altro prodotto, il lettino da spiaggia. Le due linee di produzione (ombrelloni e lettini) condividono l'attività C. Infatti per il prodotto lettini si ha la seguente tabella:

Attività	Durata (min.)	Precedenza
Y	3	---
C	2	Y
X	4	Y
K	3	C,X

Che cosa succede in questo caso alla linea di produzione degli ombrelloni ? Calcolarne l'efficienza e il relativo livello di output ?

Esercizio 6

L'azienda Motor produce due diversi telai per biciclette. Le lavorazioni dei due prodotti sono riportate nella tabella con i rispettivi tempi di esecuzione e precedenza di fasi. Si noti che la verniciatura (fase D) è comune alle due linee di produzione. Avendo solo un macchinario per verniciare la fase D può essere dedicata o ad un prodotto o all'altro e non può lavorare contemporaneamente entrambi.

Telaio ALUMINIUM			Telaio TITANIUM		
Fase	Tempo (min)	Precedenza	Fase	Tempo (min)	Precedenza
A	3	---	F	6	---
B	4	A	G	4	F
C	3	A	H	8	F
D	10	B,C	D	10	G,H
E	5	D	I	5	D

- Costruire un diagramma complessivo di precedenza delle fasi
- E' possibile avere un output di 3 Aluminium e 3 Titanium ogni ora. Spiegare perché si o perché no.
- Usando la macchina di verniciatura in modo alternato per i due prodotti, al termine di un turno di 10 ore di lavoro quanto work in progress è presente sulla linea e dove ?

Supponiamo adesso che per un certo periodo dell'anno l'azienda produca solo il telaio Aluminium. In questo caso:

- Qual è il massimo output ottenibile in un'ora? Con quale efficienza?
- E' possibile ottenere una efficienza migliore? Con quale livello di output?

Esercizio 7

L'azienda XYZ realizza pentole. L'attività di produzione del modello X è costituita dalle fasi riportate in tabella.

Fase	Tempo (minuti)	Precedenze
A	4	---
B	4	
C	5	B
D	4	A,C
E	6	C
F	3	D
G	4	E,F

- Costruire il diagramma di precedenza delle fasi.
- Quanti prodotti si possono realizzare in un'ora ? Con quale efficienza della linea ?
- Calcolare il numero di prodotti che si producono in un'ora con una linea più efficiente.
- E' possibile avere una linea con efficienza del 100% ? Quanti prodotti si produrrebbero in un'ora?

nota: considerare quando necessario sempre il criterio "*largest eligible task*"

Esercizio 8

L'azienda Divani realizza poltrone. L'attività di produzione del modello ZETA è costituita dalle fasi riportate in tabella.

Fase	Tempo (minuti)	Precedenze
A	6	---
B	7	----
C	5	B
D	4	A
E	3	C, D
F	3	E
G	7	E
H	2	F, G

- Costruire il diagramma di precedenza delle fasi.
- Calcolare l'efficienza della linea di produzione dovendo fare 20 prodotti in 4 ore.
- Quale numero massimo di prodotti si possono realizzare in 4 ore ? Con quale efficienza ?
- E' possibile avere una linea con efficienza del 100% ? Quanti prodotti si produrrebbero in un'ora?

nota: considerare quando necessario sempre il criterio "*largest eligible task*"

Esercizio 9

L'azienda ABC realizza stampanti. L'attività di assemblaggio di una stampante è costituita dalle fasi riportate in tabella.

Fase	Tempo (minuti)	Precedenze
A	8	---
B	6	A
C	4	---
D	3	C
E	5	B, D
F	4	D
G	5	E, F

- a) Costruire il diagramma di precedenza delle fasi.
- b) Calcolare l'efficienza della linea di produzione dovendo fare 40 prodotti in 8 ore.

nota: considerare quando necessario sempre il criterio "*largest eligible task*"