

## Settore GESTIONALE

ROBOT

Potenza massima: 6 kW/t  
 Velocità continuativa: 30 km/h  
 Velocità massima: 80 km/h

*Criteria di valutazione della prova*

- Scelta del criterio di priorità più conveniente.
- Completezza e chiarezza delle carte robot-macchina.
- Risoluzione delle situazioni arbitrarie.

## TEMA N. 1 (Università di Bologna)

*Bilanciamento di una cella flessibile di produzione*

Si abbia una cella produttiva formata da quattro macchine di saldatura servite da un robot per le operazioni di carico e scarico dei pezzi. Le operazioni da effettuare siano caratterizzate dai seguenti tempi:

Macchina	Tempo di lavorazione ( $T_l$ ) (sec)	Tempo di servizio ( $T_s$ ) (sec)	Costo orario (Lit)
1	15	10	30.000
2	20	10	35.000
3	25	5	40.000
4	30	15	65.000

Si supponga che al tempo zero le macchine abbiano terminato le operazioni di carico e siano pronte alla lavorazione.

- Valutare l'organizzazione della cella, nel caso in cui vengano implementati i seguenti criteri di priorità:

1) F.I.F.O. (viene servita la macchina che è entrata per prima nella lista);

- 2) precedenza alla macchina con il maggior tempo di lavorazione;  
 3) precedenza alla macchina con il maggior costo orario.

A questo scopo, si richiede la costruzione di carte robot-macchina e la valutazione dei corrispondenti tempi di ozio e quindi del fattore di inattività totale. Si assuma un periodo di osservazione pari a 450 secondi. Indicare quale criterio adottare, motivando tale scelta.

- Un'ulteriore proposta è l'impiego di un solo robot di nuova generazione, che garantisca una riduzione dei tempi di servizio pari a:

Macchina	Tempo di servizio ( $T_j$ ) (sec)
1	8
2	8
3	7
4	10

Anche in questo caso, si compilino carte robot-macchina e si valutino gli ozi ed il fattore di utilizzo per ciascun criterio proposto, motivandone la scelta più conveniente. Valutare il nuovo bilanciamento ottenibile con i consueti metodi.

- Si consideri un ciclo di lavorazione da eseguire sulle quattro macchine, formato da sei operazioni con le seguenti durate:

Operazione	Macchina assegnata	Tempo di lavorazione ( $T_j$ ) (sec)
1	1	15
2	2 o 3	20
3	2 o 3	15
4	2 o 3	10
5	4	15
6	4	15

Rispettando l'ordine numerico di precedenza, assegnare le operazioni alle differenti macchine, valutando la migliore configurazione di cella. Si assumano i tempi di servizio dei robot riportati nella prima tabella ed il

### TEMA N. 2 (Università di Bologna)

Riclassificare le seguenti voci di bilancio, applicando i criteri:

- finanziario a liquidità crescente per lo stato patrimoniale;
- costo del venduto per il conto economico.

ML

Ricavi delle vendite	20.000
Impianti e macchinari (al netto del fondo ammortamento)	8.988
Acquisti di materie prime	8.000
Terreni e fabbricati (al netto del fondo ammortamento)	6.080
Capitale sociale	5.640
Mutui	4.800
Crediti commerciali	4.600
Salari e oneri	4.000
Debiti vs fornitori d'esercizio	3.600
Riserve	3.220
Trattamento di fine rapporto	3.000
Rimanenze finali di materie prime	2.600
Stipendi e oneri (amministrativi e commerciali)	2.400
Rimanenze iniziali di materie prime	2.200
Debiti obbligazionari	2.000
Debiti vs banche (c/corrente)	1.300
Acquisti di servizi industriali	1.200
Rimanenze finali di semilavorati e prodotti finiti	1.040
Imposte sul reddito	1.000
Interessi passivi	780
Ammortamenti industriali	740
Rimanenze iniziali di semilavorati e prodotti finiti	700
Partecipazioni strategiche in imprese collegate (nette)	600
Acquisti di servizi generali	512
Concessioni, licenze e marchi da ammortizzare	400
Depositi bancari attivi	370
Ammortamenti di natura generale	340
Quota di TFR industriale	330
Quota di TFR amministrativo e commerciale	300
Proventi operativi non caratteristici	180
Oneri straordinari passivi	170
Cambiati commerciali attivi	160
Proventi finanziari e interessi attivi	60
Proventi da partecipazioni	50
Katei e risconti attivi	



## TEMA N. 3 (Università di Bologna)

La Società GF - Grandi Firme produce telai per veicoli da città senza targa, attraverso due fasi produttive principali e consecutive: lastratura e verniciatura.

Il ciclo produttivo è assai rigido, per cui anche la mano d'opera diretta deve essere considerata un costo fisso, in quanto nel breve periodo non è possibile realizzare ridimensionamenti o riallocazioni della forza lavoro eccedente in altre attività.

L'azienda attualmente vende tutta la propria produzione ad un prezzo unitario pari a L. 600.000 e opera in un mercato in espansione che potrebbe assorbire ulteriori 4.000 unità di prodotto.

Il costo unitario delle materie prime utilizzate per la fase di lastratura è pari a L. 150.000.

Il Direttore Generale vi chiede di valutare i seguenti suggerimenti operativi proposti da un consulente:

*A) Aumentare la produzione del reparto di verniciatura.*

Ipotizzando di assumere due nuovi addetti al reparto di verniciatura, il cui costo complessivo annuo è pari a 100 milioni, si riuscirebbe ad accrescere di 1.500 unità di prodotto/anno la capacità produttiva di questa fase.

*B) Utilizzare fornitori esterni per produzioni (aggiuntive) del reparto di verniciatura.*

Un'azienda specializzata propone a GF di svolgere le attività di verniciatura ad un prezzo unitario di 130.000 (superiore alle 100.000 interne), per un volume massimo di 3.500 unità di prodotto/anno.

*C) Migliorare la qualità delle attività svolte all'interno.*

Il tasso di difettosità in entrambe le fasi è attualmente pari a circa 1.000 unità di prodotto all'anno. Attraverso un progetto di miglioramento della qualità, il cui costo è stimato in L. 100 milioni, si ritiene possibile eliminare l'80% dei difetti.

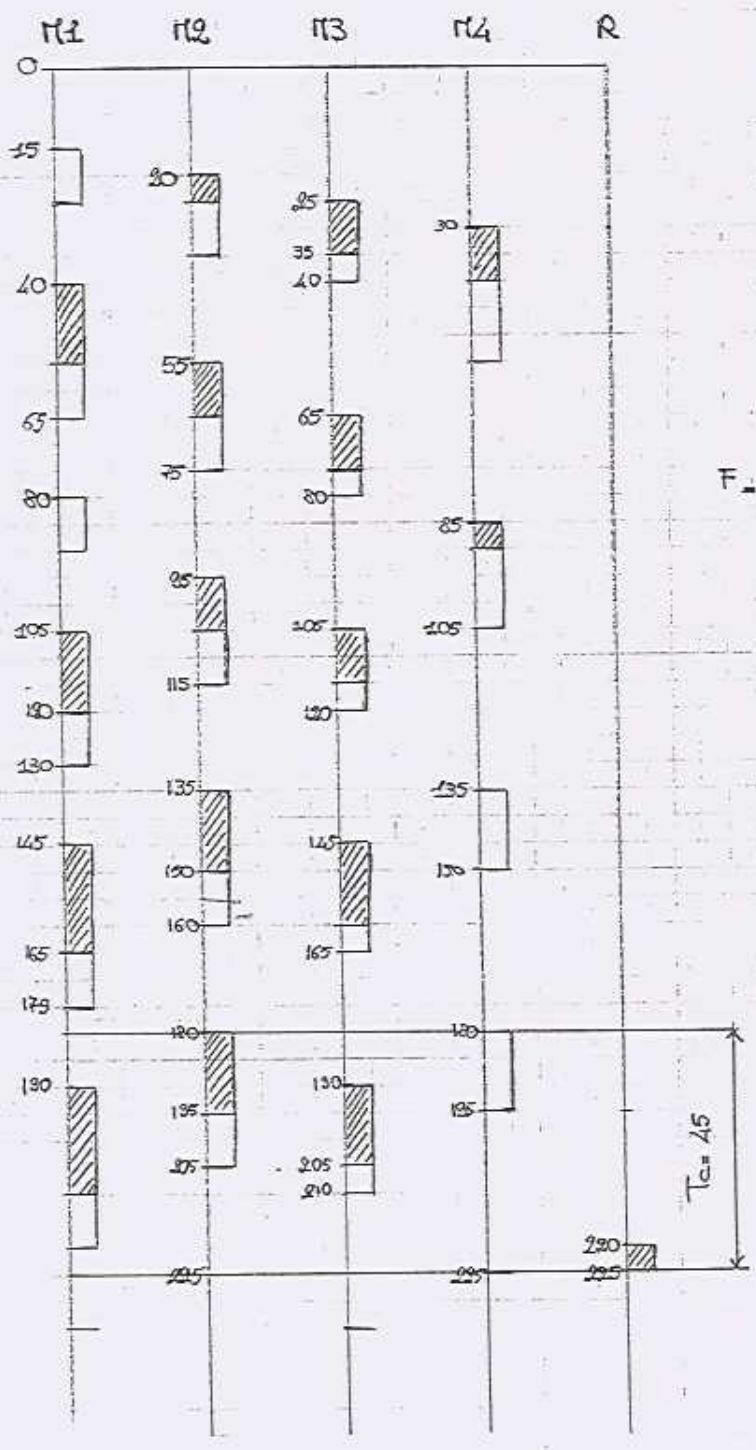
Ulteriori dati di riferimento per svolgere le considerazioni economi-

	Lastratura	Verniciatura
Capacità produttiva oraria	20	18
Ore lavorative annuali dei reparti	1.500	1.500
Costi fissi operativi, compresa mano d'opera diretta	1.500.000.000	2.700.000.000

Per semplicità, si ipotizza che i suggerimenti siano tra di loro alternativi.

ROBOT

1) CARTE ROBOT-MACCHINA: FIFO

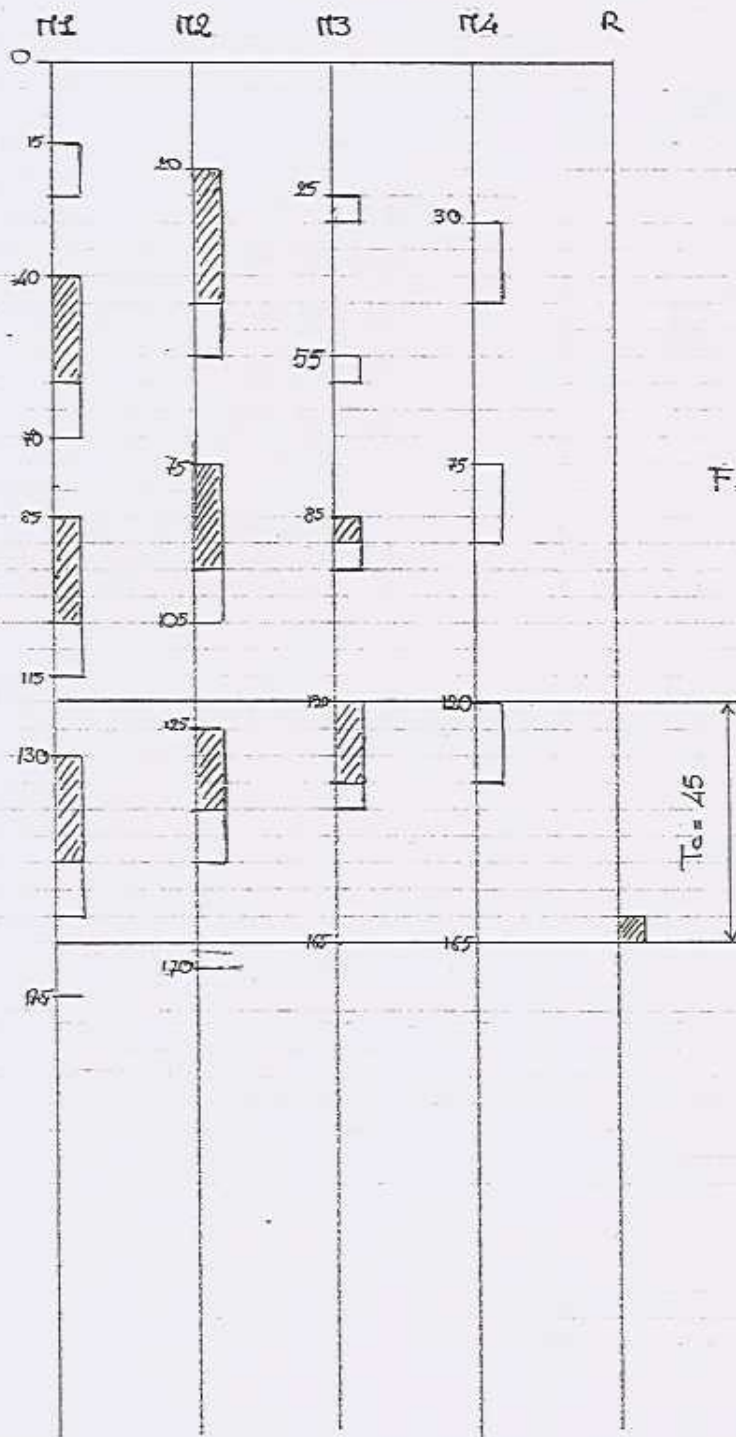


$T_R = 5 \text{ sec}$   
 $T_{M1} = 20 \text{ sec}$   
 $T_{M2} = 15 \text{ sec}$   
 $T_{M3} = 15 \text{ sec}$   
 $T_{M4} = 0 \text{ sec}$

$$F = \frac{1}{4} \left( \frac{20 + 15 + 15}{45} \right) + \frac{5}{45} = 0.38$$

8) CARTE ROBOT-MACCHINA: PRECEDENZA ALLA MACCHINA CON IL MAGGIOR TEMPO DI LAVORAZIONE

Ordine di servizio: 4-3-2-1



$$T'_R = 5 \text{ sec.}$$

$$T'_{\pi 1} = 20$$

$$T'_{\pi 2} = 15$$

$$T'_{\pi 3} = 25$$

$$T'_{\pi 4} = 25$$

$$F = 0,38$$

$$T_c = 45$$



3) CARTA ROBOT-PIACCHINA: PRECEDENZA ALLA PIACCHINA CON IL MAGGIORE COSTO ORARIO

Ordine di servizio: 4-3-2-1

⇒ ottengo lo stesso risultato ⇒ su 3 metodologie equivalenti, in questo caso