

# POSSIBILI DOMANDE NEGLI ESERCIZI D'ESAME

## LIVELLAMENTO DELLA PRODUZIONE:

HAI FAMIGLIA + COMPONENTI MAKE oppure HAI PRODOTTI, CDL, RETTIFICA, FORNO, CICLI DI LAVORAZIONE

- calcolare il takt time della linea di assemblaggio;
- individuare un possibile livellamento della linea di assemblaggio, indicando la sequenza di prodotti da realizzare e il numero di sequenze giornaliere che devono essere realizzate per rispondere alla domanda;
- con riferimento alla risorsa fresa definire una politica di lotto (corrispondente al massimo livellamento della produzione) che consenta il raggiungimento delle quantità annue da realizzare minimizzando le dimensioni dei lotti dei diversi prodotti e contestualmente il numero di macchine da prevedere e il loro coefficiente di utilizzo;
- dimensionare la risorsa centro di lavoro e calcolarne il coefficiente di utilizzo.
- calcolare il numero di operatori necessari per il servizio alle risorse di tipo fresa e il numero di attrezzisti per il piazzamento del centro di lavoro, considerando un tempo unitario di piazzamento di 2,5 [min/piazzamento]) e i corrispondenti coefficienti di utilizzo.
- Coefficienti di utilizzo della macchina e dell'operatore
- Calcolare il numero di risorse di tipo rettifica necessarie per fronteggiare la domanda prevista;
- Sempre per la risorsa rettifica, calcolare per ogni prodotto la lottizzazione che permette di avere il massimo livellamento della produzione;
- Calcolare il numero MINIMO di operatori necessari per il reparto (anche in ottica di cluster di macchine, sapendo che il piazzamento sul centro di lavoro richiede mediamente 2,5 min/piazz).
- Con riferimento alla sola risorsa centro di lavoro determinare:
  - o il numero di macchine da installare per riuscire a realizzare la produzione prevista;
  - o il numero di operatori da dedicare alla sola operazione di piazzamento dei prodotti sui pallet portapezzo, sapendo che ogni singolo piazzamento dura 2,65 minuti.
- Con riferimento alle risorse rettifica e forno e considerando un tempo di setup di 15 minuti/setup per ogni cambio lotto sulla risorsa rettifica (setup eseguito dall'operatore di rettifica) e che il forno non richiede nessuna operazione di setup al cambio lotto, determinare:
  - o il numero di macchine rettifica e forno necessarie per realizzare la produzione prevista
  - o determinare una politica di lotto per le macchine che lo richiedono (livellamento della produzione) che consenta il raggiungimento delle quantità annue da realizzare, minimizzando le dimensioni dei lotti dei diversi prodotti e indicare le sequenze di produzione giornaliere.
  - o il numero di operatori necessari per il servizio di carico-scarico dei pezzi rispettivamente per l'insieme delle rettifiche e per l'insieme dei forni;
  - o calcolare il numero di operatori richiesti solo per la risorsa rettifica, ipotizzando una lottizzazione di A,B,C, sulla macchina pari alla domanda giornaliera.
  - o numero minimo di operatori di carico/scarico richiesti complessivamente nell'ipotesi che tutte le risorse siano collocate in una cella di lavoro, nell'ipotesi che tale operatore svolga solo il carico/Scarico e che il set up venga svolto da un altro operatore specializzato.
- eseguire la valutazione economica dell'investimento, indicando l'incidenza dei costi complessivi del reparto sul costo di ogni singolo pezzo. A tal fine si considerino i costi riportati in tabella 3 e si ipotizzi un ammortamento delle risorse a 5 anni con  $i=8\%$ . Si supponga inoltre

di installare un impianto di cogenerazione di energia elettrica e termica, che determina i seguenti consumi: ...

- per la risorsa tornio, calcolare la lottizzazione di ciascun componente e la sequenza di lavoro che massimizzino il livellamento della produzione, relativi alla produzione di 2 componenti.
- Calcolare il livellamento della produzione dei prodotti finiti e definire una loro possibile sequenza produttiva.
- Calcolare la matrice di similarità delle macchine, utilizzando l'indice di Yule
- Calcolare la matrice di similarità delle macchine, utilizzando l'indice Simple Matching
-

## CELLULAR MANUFACTURING:

Hai matrice d'incidenza

- calcolare gli indici di similarità Relative matching tra tutte le coppie di macchine e costruire la corrispondente matrice di similarità;
- Costruire il dendrogramma applicando l'algoritmo di clustering UPGMA;
- Utilizzando un altro indice di similarità completare la tabella e applicare, a partire da questa, l'UPGMA. Determinare l'effetto del taglio del dendrogramma ottenuto considerando la matrice di similarità risultante. In particolare, si considerino i tagli in corrispondenza della similarità 0.48 e successivamente del 50° percentile identificato sul numero delle aggregazioni possibili tra le macchine.

Hai prodotto, ciclo produttivo, tempi di lavoro, volume produttivo:

- Matrice di similarità asimmetrica/simmetrica calcolata attraverso l'indice di similarità problem oriented di Gupta e Seiffodini.
- Applicare l'algoritmo UPGMA e costruire il dendrogramma corrispondente.
- Confrontare i valori di taglio 0,3 0,7e quello individuato in corrispondenza del 75° percentile del numero di aggregazioni. Commentare le diverse soluzioni individuabili e definire le possibili clusterizzazioni delle macchine (m1-m2-m3-m4-m5) ottenibili nei tre casi.
- Indicare il/i valori di taglio in corrispondenza dei quali si ottengono almeno 2 cluster.

Hai parti, macchine, cicli di lavoro, cluster:

- Definisci assegnazione parti-macchine;
- Costruisci la matrice diagonalizzata;
- Valuta efficienza della matrice ottenuta attraverso il calcolo degli indici di performance (PD, ID, OD, RE, REC, EE, GE, GE con QI)
- Calcolare l'entità di flussi intercellulari giornalieri per ogni prodotto assumendo pari a 14 pz/viaggio la capacità del mezzo.
- Calcolare la convenienza a replicare la macchina m7 in cluster, sapendo che il costo annuo della macchina è ... e considerando un costo medio di ogni viaggio tra le celle differenti di ... €/viaggio. Si ipotizzi un numero di giorni lavorativi annui di...
- Calcolare il valore di similarità tra m1-m3 con l'indice relative matching

Hai matrice di similarità, parti, ciclo di lavoro.

- UPGMA
- Dendrogramma;
- Commentare i risultati ottenibili attraverso il taglio del dendrogramma al 65° e al 80° percentile del numero di aggregazioni;
- Eseguire l'assegnazione parti-macchine in base ad uno dei due tagli sopra analizzati.
- Rappresentare la matrice di incidenza diagonalizzata;
- Calcolare le prestazioni della clusterizzazione ottenuta attraverso gli indici di performance: PD, OD, REC, GEconQI.

RMS:

hai prodotti, parti, distinte base, domande dei prodotti:

- Applicare l'algoritmo di Galan per individuare la matrice di modularità, comunalità, riusabilità e la matrice di similarità tra le domande dei prodotti.
- Aggregare i dati trovati al punto precedente in un'unica matrice di similarità, supponendo che ognuna delle quattro caratteristiche abbia peso, rispettivamente pari a 0.5 (modularità), 0.3 (comunalità), 0.1 (riusabilità), 0.1 (domande dei prodotti).
- Individuare una possibile clusterizzazione tramite l'applicazione dell'algoritmo di clustering UPGMA.
- Costruire il dendrogramma e commentare i risultati ottenibili attraverso il taglio del dendrogramma in corrispondenza di un valore di similarità pari al 80° percentile del numero di aggregazioni, indicando, infine, il numero di configurazioni ottenute.
- Commentare i risultati ottenibili attraverso il taglio del dendrogramma in corrispondenza di un valore di similarità pari a 0.55 e valutare, in questo caso, il numero di configurazioni ottenute. Si commenta criticamente la scelta dell'azienda di investire nell'implementazione di un sistema riconfigurabile e della soluzione migliore di taglio.

**ANALISI DEI FLUSSI:**

Europallet iso2 come udc; europallet iso1 come UDC

hai macchine, n° turni, ore, giorni, carrello quantità 1UDC pallettizzata alla volta. Hai matrice distanze, risorse con aree stoccaggio, dati produzione, prestazioni sistema material handling:

- Costruisci matrice dei flussi;
- Individua viaggi di ribilanciamento scarichi;
- Relativamente a 1 risorsa calcola le aree occupate da ciascun prodotto;
- Calcola l'area richiesta dal prodotto p3 per la risorsa m5
- L'indicatore di flusso e l'indice di saturazione delle aree di stoccaggio, commentando i risultati ottenuti;
- Relativamente a 1 prodotto calcolare la distanza percorsa, il tempo di movimentazione, il numero di viaggi e il costo di movimentazione.
- Relativamente a 1 prodotto calcolare il tempo di movimentazione giornaliera nell'area m5 in sec/pz e in sec/g
- Calcolare IR per 1macchina
- Costruisci matrice dei flussi considerando Min e Mout e individuare i viaggi di ribilanciamento scarichi.
- Sequenza di inserimento delle macchine secondo il metodo del rapporto pesato.
- Sequenza di inserimento delle macchine secondo il metodo del massimo flusso totale
- Saturation index per macchine
- Flow index per macchine
- Calcolare il numero di veicoli richiesti Mz
- Relativamente al veicolo utilizzato si calcoli il tempo di trasporto totale per veicolo (sec/g).

## GESTIONE INTEGRATA DELLE SCORTE

## HAI

- Determina, secondo il modello di spedizioni costanti(LU), il numero di spedizioni ottimale e le quantità per ogni costo, nonché il costo di giacenza e il costo complessivo di questa politica;
- Calcolare i tempi di produzione e i tempi di consumo di un lotto.
- Calcolare la giacenza media di buyer e vendor;
- Graficare l'andamento delle giacenze di buyer e vendor nel tempo nel caso ottimo individuato con le spedizioni costanti, alla luce dei valori effettivi di  $q$ ,  $Q$  e delle giacenze individuate.
- Indicare come dovrebbe essere modificato il costo di mantenimento a scorta presso il produttore di detersivi affinché il modello di lotto economico congiunto migliori i risultati essere quello di Goyal.
- Calcola, con il consignment stock, il numero di spedizioni ottimali, la dimensione del lotto  $Q$  e i relativi valori di giacenza media presso il fornitore e di giacenza massima presso il buyer.
- Calcolare il tempo necessario al vendor per la produzione di un lotto  $Q$  e il tempo richiesto al buyer per il consumo di un intero lotto.
- Graficare l'andamento delle giacenze in corrispondenza del valore ottimo di spedizioni, con i corrispondenti valori di tempo e di stock calcolati in precedenza e l'andamento dei costi al variare di  $n$ .
- Graficare l'andamento delle giacenze del buyer, del vendor e del sistema nel caso ottimo  $n=3$  spedizioni
- Valutare la convenienza economica di applicare il modello a spedizioni costanti a parità di spedizioni, considerando in tal caso un incremento del costo di emissioni ordini di 8€/ordine e un incremento del costo di mantenimento in giacenza di 2€/unità giorno
- Verifica che  $n=4$  è la soluzione migliore del modello di LU;
- Nel caso di ottimo calcolare il costo di giacenza per il vendor e la giacenza media del buyer.
- Graficare l'andamento delle scorte nel caso di ottimo.
- Calcolare il valore di  $q$  e il corrispondente costo del modello di Hill con  $n=3$  e  $l=2.1$  – Commentare i risultati ottenuti

## VALUE STREAM MAPPING

- Production Lead Time dello stato AS IS
- Processing Lead Time dello stato AS IS
- Takt time della famiglia di prodotti
- Proporre uno stato TO BE qualitativo, scegliendo di mantenere un magazzino (supermarket) di PF di tutte le 6 varianti di prodotto di 1 giorno.
- Calcolare il nuovo numero di operatori necessario nello stato To Be e il loro coefficiente di utilizzo.
- Production Lead Time dello stato TO BE
- Processing Lead Time dello stato To BE
- Calcola I miglioramenti percentuali rispetto alla situazione AS IS.
  
- Indicare dove possibile inserire nel TO BE un flusso continuo e dove invece proporre dei PULL SYSTEMS (supermarket e FIFO LANE) e calcolare il numero di operatori necessario nello stato TO BE.
- Indicare in modo qualitativo la gestione degli ordini di produzione e prelievo mediante kanban e indicare il processo pacemaker e inserire il load leveling box.