

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

PRIMA SESSIONE 2019 – SEZIONE A

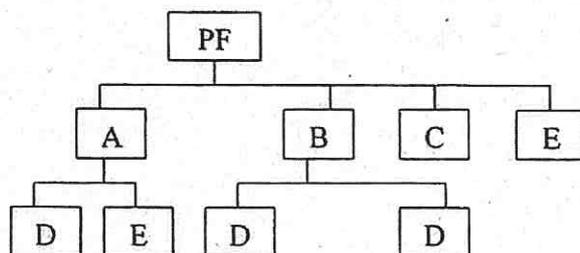
SETTORE INDUSTRIALE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 8: GESTIONALE – IMPIANTI

PARTE A

L'azienda *Electronics Srl* produce l'hard-disk esterno più utilizzato in Italia, chiamato iAlfa301, ed attualmente è impegnata nella pianificazione dei fabbisogni di questo prodotto, la cui distinta base è riportata di seguito.



Si supponga di avere per il prodotto finito PF di figura il seguente piano di vendite:

settimana	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
							37		80	178	56	

Il tempo di assemblaggio di A con B e C sia di 3 settimane e venga eseguito con politica a lotto fisso di 50 pezzi/lotto. Il tempo di assemblaggio per ottenere A sia di 1 settimana e venga eseguito con una politica di lotto economico pari a 100 pz/lotto, mentre il tempo di assemblaggio per ottenere B sia di 2 settimane e venga eseguito con una politica di lotto economico pari a 250 pz/lotto.

Le caratteristiche dei componenti siano:

Codice	Make or buy	Lead Time (settimane)	Lotto Economico (pz/lotto)
C	Acquisto	1	200
D	Acquisto	2	500
E	Acquisto	2	1000

Dalla settimana 19 (per sempre) risultano impegnati per altri ordini non presenti in MPS 50 pezzi del codice E. Alla settimana 14 sono previsti in arrivo 15 assemblati tipo A da un fornitore esterno.

Alla settimana 10 per quanto riguarda il magazzino vi sia la seguente situazione:

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

PRIMA SESSIONE 2019 – SEZIONE A

SETTORE INDUSTRIALE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 8: GESTIONALE – IMPIANTI

Codice	Giacenza
PF	12
A	16
B	33
E	2

PRODOTTO FINITO PF	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Fabbisogno lordo											
Disponibilità a magazzino											
Ricezioni programmate											
Impegni											
Fabbisogno netto											
Ricezione pianificata ordini											
Emissione ordini											

A	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Fabbisogno lordo											
Disponibilità a magazzino											
Ricezioni programmate											
Impegni											
Fabbisogno netto											
Ricezione pianificata ordini											
Emissione ordini											

B	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Fabbisogno lordo											
Disponibilità a magazzino											
Ricezioni programmate											
Impegni											
Fabbisogno netto											
Ricezione pianificata ordini											
Emissione ordini											

C	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Fabbisogno lordo											
Disponibilità a magazzino											
Ricezioni programmate											
Impegni											
Fabbisogno netto											
Ricezione pianificata ordini											
Emissione ordini											

Per ogni dato mancante si faccia riferimento alle norme di buon progetto

DM

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

PRIMA SESSIONE 2019 – SEZIONE A

SETTORE INDUSTRIALE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 8: GESTIONALE – IMPIANTI

D	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Fabbisogno lordo											
Disponibilità a magazzino											
Ricezioni programmate											
Impegni											
Fabbisogno netto											
Ricezione pianificata ordini											
Emissione ordini											

E	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Fabbisogno lordo											
Disponibilità a magazzino											
Ricezioni programmate											
Impegni											
Fabbisogno netto											
Ricezione pianificata ordini											
Emissione ordini											

1. Al candidato Ingegnere si chiede di determinare l'esplosione dei fabbisogni per tutti i componenti, dal prodotto finito ai singoli "figli";
2. In base alla rimanenza di magazzino alla settimana 22 dopo aver esploso i fabbisogni degli ordini previsti in MRP determinare le quantità di prodotto finito PF (e le relative scadenze temporali) eventualmente producibili senza nessun ulteriore ordine di acquisto dei codici componenti.

PARTE B

L'Ing. Bonacini, appena assunta, deve occuparsi di schedulare le attività per la realizzazione della scocca dell'hard disk in questione. In particolare, i *job* devono essere schedulati su 2 *macchine parallele ed identiche* (N1 e N2). Si riportano nella tabella sottostante i *job* con i rispettivi tempi di esecuzione e le rispettive date di consegna, espressi in ore.

Jobj	tj	dj
1	5	23
2	2	16
3	11	31
4	18	26
5	6	16
6	23	40
7	7	25

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

PRIMA SESSIONE 2019 – SEZIONE A

SETTORE INDUSTRIALE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 8: GESTIONALE – IMPIANTI

Al candidato Ingegnere, si chiede di supportare l'Ing. Bonacini nel progetto di schedulazione delle macchine necessarie per la realizzazione del componente. In particolare, si chiede di:

3. svolgere completamente la schedulazione secondo il modello di Nunnikhoven & Emmons, ordinando i job sia secondo la regola EDD (Earliest Due Date) che secondo la regola MST (Minimum Slack Time);
4. determinare la schedulazione ottimale in termini di lateness medio;
5. determinare la schedulazione ottimale in termini di makespan;
6. commentare opportunamente e criticamente i risultati ottenuti.

PARTE C

Electronics Srl opera con numerose aziende di distribuzione per consegnare il suo prodotto ai negozi monomarca diffusi in tutta la penisola. La distribuzione dei prodotti è realizzata tramite trasporto su gomma per il collegamento del sito produttivo dell'azienda ai negozi situati mediamente a 56 km di distanza. Di seguito sono riportate le dimensioni ed il peso del prodotto considerato.

Si consideri che ogni hard-disk deve poter essere contenuto dentro l'imballaggio primario insieme al foglietto delle istruzioni e al cavo USB di collegamento al PC che sono stati opportunamente progettati per occupare le stesse dimensioni di lunghezza (lato lungo) e altezza del prodotto ma occupando sul lato corto un ulteriore spazio pari a 20 mm. Questi accessori, inoltre, hanno un peso pari a 0.100 kg.

Hard-disk	Dimensioni	Peso
iAlfa301	115x70x10h mm	0.250 kg

Le caratteristiche degli imballi utilizzati per tale prodotto sono:

Imballo Primario	Imballo secondario
Scatola 125x100x12h mm peso 0.090kg	Cartone 355x180x60h mm Peso 0.310kg

L'imballaggio terziario utilizzato dall'azienda è l'EPAL di dimensioni 800x1200x150 mm con capacità di carico di 2000 kg, tara 25 kg e debordo massimo ammesso del 4%. Si consideri un'altezza massima ammissibile del pallet pari a 1400 mm da terra.

I mezzi di trasporto utilizzati sono TIR di due diverse tipologie:

Per ogni dato mancante si faccia riferimento alle norme di buon progetto

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

PRIMA SESSIONE 2019 – SEZIONE A

SETTORE INDUSTRIALE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 8: GESTIONALE – IMPIANTI

tipo	Dimensioni	Capacità di carico	Costo viaggio
40ft	12x2.5x2.5h m	55 ton	100 € costo fisso + 2,5 €/km
48ft	14.5x2.5x2.5h m	65 ton	150 € costo fisso + 3 €/km

Al candidato Ingegnere si chiede di determinare per il prodotto considerato:

7. il rendimento volumetrico dell'imballaggio primario, secondario e terziario, nonché il rendimento volumetrico del trasporto;
8. la miglior configurazione degli imballaggi al fine del trasporto sulle due tipologie di TIR sopra riportate e calcolare il costo unitario di trasporto (€/Udc) per ciascuna configurazione considerando una gestione dei trasporti mono-prodotto.

PARTE D

Il trasporto da *Electronics Srl* alle aziende clienti spesso non è diretto, ma ci si appoggia a centri di distribuzione (CEDI), in cui la merce viene stoccata prima di essere consegnata ai negozi. Relativamente allo stoccaggio dei pallet contenenti i prodotti, si debba dimensionare un modulo di base per UDC di dimensioni 0.8 m x 1.2m x 1.4 m (h), di tipologia a semplice profondità in cui vengano stoccati pallet. La merce sia allocata "di punta" (3 UDC per vano). Le scaffalature debbano essere inserite all'interno di un edificio di cui debbano essere definite le dimensioni in pianta ed altezza, sapendo che gli impianti di illuminazione ed antincendio occupano 1,6 m in altezza. Inoltre, le scaffalature siano costituite da profilati di spessore 200mm ed i giochi siano tutti da considerarsi pari a 100mm.

Una volta definite le caratteristiche del modulo di base, al candidato Ingegnere si chiede di:

9. dimensionare un magazzino tradizionale servito da carrelli tradizionali.

I vincoli di progetto forniti dal committente siano i seguenti:

- Altezza massima utile magazzino $H_{max} = 18$ m;
- Giacenza richiesta $G = 12000$ pallet;
- Profondità massima scaffalature $q_{max} = 200$ m;
- Potenzialità di movimentazione $PM = 150$ pallet/h IN + 150 pallet/h OUT
- Input/Output del magazzino centrato sul fronte.
- Criterio di allocazione della merce a posti condivisi.

Per ogni dato mancante si faccia riferimento alle norme di buon progetto

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

PRIMA SESSIONE 2019 – SEZIONE A

SETTORE INDUSTRIALE

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE

TEMA N. 8: GESTIONALE – IMPIANTI

Le specifiche prestazionali dei carrelli elevatori siano:

- Velocità orizzontale $V_x = 3$ m/s;
- Velocità verticale $V_y = 0.5$ m/s;
- Tempi fissi $T_f = 30$ s;
- Larghezza minima corridoio, $L_{corr} = 3.5$ m;
- Altezza massima di sollevamento, $H_{soll} = 8.0$ m.

10. Calcolare infine il numero minimo di carrelli elevatori necessari a soddisfare la potenzialità di movimentazione richiesta.