



TEMA 1

POLITECNICO DI TORINO

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

RAMO INGEGNERIA GESTIONALE I SESSIONE 2003

1.0 GENERALITA'

Si richiede lo studio di massima di uno stabilimento per la produzione di utensili manuali e la stesura dei piani di gestione della commessa. Più precisamente, si tratta di progettare uno stabilimento per la produzione di martelli, che saranno commercializzati dallo stesso produttore attraverso una sua rete di distributori, nonché definirne il piano realizzativo.

2.0 NOTE GENERALI

Lo stabilimento di produzione utensili manuali deve essere concepito come un complesso industriale a sé stante, distaccato rispetto agli altri reparti costituenti il ciclo di produzione completo.

La definizione della capacità produttiva si eseguirà tenendo conto delle seguenti informazioni di carattere generale:

- si assumono 220 gg. lavorativi all'anno per ogni singola unità produttiva, con lavorazioni effettuate su 2 turni al giorno (per complessive 15 h giornaliere);
- le materie prime giungono allo stabilimento mediante autotrasporto, ed il loro stoccaggio è da prevedere in un magazzino opportunamente attrezzato;
- lo stoccaggio prodotti finiti è anch'esso previsto in un unico magazzino, che serve per l'intero stabilimento.

3.0 DESCRIZIONE DEI PRODOTTI E CICLI DI LAVORAZIONE

I martelli sono utensili forgiati a caldo partendo da una billetta e successivamente lavorati in officina meccanica. Il manico dei martelli in lavorazione è prodotto da un fornitore esterno in materiale plastico e montato nello stabilimento allo studio.

Il ciclo di lavorazione deve essere definito utilizzando le macchine indicate nella tabella I, definendo la sequenza corretta e ipotizzando un tempo di lavorazione costante per ogni macchina di produzione pari a 10 secondi/pezzo, comprensivo di tempi di set up e scarti.

L'effettuazione di tutte le operazioni relative al ciclo di lavorazione dei martelli è prevista nel nuovo stabilimento utensili, eccetto quelle di trattamento termico, eseguite in reparti specializzati esterni, non inseriti nel complesso in esame.

4.0 PRODUZIONE RICHIESTA

La produzione richiesta dovrà essere determinata utilizzando la seguente tabella (si utilizzi la numerazione dell'alfabeto inglese):

LETTERA INIZIALE DEL COGNOME DEL CANDIDATO	PRODUZIONE ORARIA
a-f	60
g-m	40
n-r	50
s-z	30

5.0 MATERIE PRIME

Nello stabilimento allo studio dovrà essere previsto un magazzino materie prime, dimensionato in modo da soddisfare le richieste di produzione di C giorni lavorativi (in ogni caso ≥ 10), dove C è il numero corrispondente alla lettera iniziale del cognome del candidato.

In tale area saranno sistemati i materiali grezzi rappresentati da acciaio in tondini estrusi, raccolti in fasci del peso massimo di 600 kg ciascuno e della lunghezza di 3 m e dai contenitori contenenti i manici di plastica (200 manici/contenitore) aventi dimensioni di 800X1000X800 (h) mm.

6.0 MACCHINARI

Si supponga che le macchine operatrici abbiano tutte il medesimo ingombro in pianta pari a 2X2,5 m, $h < 3$ m, eccetto il banco di montaggio che ha dimensioni 1X1,5 m.

7.0 PRODOTTI IN LAVORAZIONE E PRODOTTI FINITI

I martelli sono disposti in un magazzino di prodotti finiti in attesa della spedizione. Il magazzino dei prodotti finiti deve essere in grado di contenere un massimo di N/2 giorni di produzione (in ogni caso ≥ 5), dove N è il numero corrispondente alla lettera iniziale del nome del candidato.

NOTE ESPLICATIVE

- Il funzionamento delle macchine non può essere previsto in orari notturni o straordinari; durante tali fasi si possono solamente prevedere attività di manutenzione o di riattrezzaggio delle macchine.
- Il quantitativo di barre per ogni fascio deve essere calcolato tenendo conto che la superficie complessiva del fascio presenta mediamente un 30% di spazio vuoto tra le singole barre.
- Per valutare il quantitativo di contenitori necessari si consideri che, se i pezzi sono inseriti alla rinfusa all'interno dei contenitori, la capacità effettiva di contenimento sia mediamente pari al 60% di quella teorica, per tener conto del rapporto pieno-vuoto tra i pezzi;
- I posti di lavoro devono essere definiti secondo i concetti classici dell'ergonomia.
- Nell'ambito dello stabilimento si considerino le seguenti aree accessorie :
 - attrezzeria e manutenzione (compresa area manutenzione stampi);
 - ricarica batterie funzione del numero di mezzi contemporaneamente in ricarica;
 - aree ristoro
 - infermeria
 - mensa
 - servizi igienici
 - spogliatoi
 - uffici di reparto

Il numero dei dipendenti venga valutato - in via approssimativa - pari ad una persona/turno per ogni macchina o carrello elevatore, a cui occorre aggiungere una percentuale del 15% per le attività indirette (manutenzione, ecc), amministrative e gestionali.

Dei suddetti locali deve essere prevista solamente la disposizione nel plant-layout e non la progettazione interna di dettaglio.
- L'edificio dello stabilimento – costruito da un altro fornitore – ha una altezza s.f.c. pari a 7 m ed una maglia costante pari a 10X20 m, con pilastri in c.a. aventi dimensioni in pianta pari a 400X400 mm.

TABELLA I

TIPO MACCHINE OPERATRICI DA UTILIZZARE
BANCO DI MONTAGGIO
CONIATRICE A FREDDO
FORNO A INDUZIONE+MAGLIO
FRESA A CANDELA
MOLATRICE SBAVATRICE
PRESSA
TRAPANO A COLONNA
TRATTAMENTI TERMICI (ESTERNI)
TRONCABILLETTE

TABELLA II

TIPO MACCHINA	COSTO MACCHINE (MIGLIAIA EURO)
BANCO DI MONTAGGIO	10
CONIATRICE A FREDDO	50
FORNO A INDUZIONE	150
FRESA A CANDELA	40
MAGLIO	250
MOLATRICE SBAVATRICE	35
PRESSA	30
CONIATRICE A FREDDO	40
TRAPANO A COLONNA	15
TRONCABILLETTE	200
CARRELLO ELEVATORE FRONTALE	25

ELABORATI

Il tema dovrà comprendere gli elaborati di seguito citati :

- a) Studio di massima del *plant layout*, sulla base di disegno quotato indicativamente, in scala adeguata, con indicata la disposizione delle aree previste (fabbricazione, stoccaggio, ricevimento e spedizione, servizi).
- b) Scomposizione delle attività della commessa per la realizzazione della componente di produzione, stoccaggio e movimentazione secondo la tecnica WBS, ipotizzando un massimo di 30 attività.
- c) Programmazione temporale delle attività della commessa sulla base della scomposizione di cui al p.to b) e di ipotesi realistiche sulle singole durate delle attività:
 - schema reticolare (CPM);
 - diagramma a barre (GANTT).

L'inizio delle attività di progettazione da parte del fornitore della componente di produzione, stoccaggio e movimentazione avrà inizio il giorno 0, a seguito della stipulazione del contratto; mentre la fase di installazione in cantiere si avvierà in seguito alla conclusione dell'esecuzione delle opere civili, a partire dal giorno 180.

L'esecuzione delle attività contrattuali avverrà considerando una settimana lavorativa di 6 giorni .

In tali due rappresentazioni devono essere evidenziati i legami esistenti tra le diverse attività, le reciproche precedenze, le singole durate ed il termine della commessa, ricercandone la durata complessiva minima.

- d) Specificazione del prezzo complessivo della fornitura; tale importo verrà ricavato con la seguente espressione :

$$P = k * C_t$$

dove

C_t = sommatoria dei costi diretti di commessa (i costi dei macchinari sono riportati in tabella II);

k = coefficiente maggiorativo, che tiene conto delle spese generali e del margine di profitto, pari a 1,4.

e) A fronte di un margine lordo (differenza tra prezzo e (costi diretti + costi indiretti + costi generali) di 2 €/martello, valutare la redditività dell'investimento, considerando che l'importo totale dell'investimento (comprensivo delle opere civili, degli impianti generali e degli ulteriori oneri occorrenti per la costruzione dello stabilimento) sia pari 2,5 volte P.

La sequenza da eseguire per sviluppare il tema proposto è la seguente :

- 1) stesura dei cicli di lavorazione;
- 2) calcolo produzione;
- 2) definizione dei contenitori;
- 3) calcolo del numero di macchine occorrenti per reparti
- 4) definizione di un layout a blocchi;
- 5) definizione dei posti di lavoro;
- 6) dimensionamento dei magazzini;
- 7) dimensionamento dei reparti, dei corridoi;
- 8) calcolo dei sistemi di movimentazione;
- 9) definizione del layout definitivo;
- 10) definizione delle fasi di realizzazione della commessa e della conseguente WBS;
- 11) impostazione e sviluppo del CPM;
- 12) impostazione e sviluppo del Gantt;
- 13) valutazione dei costi e della redditività dell'investimento.

N.B.

Tutti i dati mancanti di cui il candidato necessita, dovranno essere ipotizzati dal candidato stesso in base alla sua esperienza professionale, motivando le scelte effettuate.