

**POLITECNICO DI TORINO**  
**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI**  
**INGEGNERE**  
**I SESSIONE - ANNO 2002**

Ramo: Ingegneria Gestionale

TEMA N. 1

**Premessa e descrizione del problema**

Una impresa produce stoviglie di plastica per la grande distribuzione. L'impresa lavora su due turni. La produzione di questi articoli utilizza un materiale grezzo ( polistirene ) sottoforma di piccoli granuli (diametro medio 2,5 mm ) trasformandolo con uno dei due tipici processi di lavorazione della plastica: Termoformatura o Stampaggio ad iniezione. I prodotti vengono confezionati in apposite scatole che vengono posizionate su pallet per l'immagazzinamento e infine spedite.

Per acquistare gli stampi per le presse ad iniezione vengono richiesti tre diversi preventivi dall'ufficio acquisti, i cui dati sono esposti in tabella.

Criteri	Peso di importanza del criterio	FORNITORI		
		A	B	C
1. Prezzo	7	14500€	12500€	13500€
2. Assistenza(ore/giorno)	6	24	16	18
3. Sicurezza di consegna	4	Ottima	Buona	Ottima
4. Tempo di consegna	5	15 giorni	10 giorni	25 giorni
5. Prestazioni	6	Ottime	Ottime	Ottime
6. MTBF(mean time between Failure)	5	3 anni	2 anni	4 anni

Si vuole analizzare l'opportunità di produrre in proprio le posate, che attualmente vengono acquistate a € 2 al pezzo. L'analista ha fatto una previsione della domanda annuale, e il risultato è esposto in tabella. Inoltre si dovrà comprare una nuova macchina e modificare una zona dell'azienda, con un costo fisso stimabile di € 2500 all'anno. I costi variabili per mano d'opera e materiali sono stimati in € 1.5 a contenitore.

Domanda	Probabilità %
150000	20
200000	30
250000	40
300000	10

La domanda di un particolare modello di stoviglie, indicato come S1, è distribuita normalmente con valor medio 100.000 unità e deviazione standard di 4.000 unità. Lo stock di sicurezza è di 6.000 unità, il ritmo di produzione settimanale è di 10.000 unità e il costo unitario di produzione è di 1€.

Dal processo produttivo di S1 si sono ricavati i dati di seguito esposti.

Si vuole utilizzare una carta di controllo  $\bar{X}$ -mediano - R per monitorare, con cadenza giornaliera, lo spessore dei piatti in uscita dall'impianto. Il valore nominale dello spessore è di 0,5 mm e la tolleranza garantita al cliente del  $\pm 10\%$ . Nei cinque giorni lavorativi vengono prese delle misure di spessore a cadenza di 2 ore all'interno del turno. I dati rilevati, espressi in millimetri, sono riportati in tabella:

GIORNO	ore 9	ore 11	ore 13	ore 15	ore 17
Lunedì	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55
Martedì	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55
Mercoledì	0,51	0,55	0,55	0,52	0,55
Giovedì	0,53	0,51	0,55	0,54	0,56
Venerdì	0,53	0,55	0,54	0,51	0,52
Lunedì	0,53	0,54	0,55	0,54	0,53
Martedì	0,52	0,51	0,56	0,52	0,52
Mercoledì	0,53	0,55	0,56	0,55	0,55
Giovedì	0,54	0,56	0,52	0,55	0,55
Venerdì	0,56	0,53	0,55	0,52	0,51
Lunedì	0,53	0,56	0,55	0,56	0,56
Martedì	0,52	0,52	0,56	0,52	0,53
Mercoledì	0,56	0,52	0,53	0,54	0,54
Giovedì	0,53	0,54	0,54	0,54	0,53
Venerdì	0,54	0,52	0,51	0,53	0,55
Lunedì	0,53	0,53	0,51	0,54	0,55
Martedì	0,55	0,51	0,55	0,54	0,56
Mercoledì	0,51	0,52	0,55	0,53	0,54
Giovedì	0,52	0,52	0,53	0,55	0,52
Venerdì	0,53	0,53	0,54	0,55	0,53

La distribuzione ai clienti viene effettuata per mezzo di 10 camion che possono accedere a 3 stazioni di carico merce. Il numero medio di arrivi all'ora (distribuiti secondo la legge di Poisson) è di 4 e la durata del carico (distribuita secondo legge esponenziale) è di 4 ore.

### Quesiti

1. Decidere quale dei due processi impiegare per produrre piatti in plastica e quale per produrre le posate e motivare tecnicamente la decisione.
2. Rappresentare il diagramma tecnologico del processo produttivo.
3. Scegliere il fornitore al quale affidarsi per gli stampi e motivare la scelta.
4. Scegliere se acquistare o produrre le posate in plastica e calcolare il volume di domanda che porta al punto di pareggio tra le due alternative.
5. Calcolare il livello di servizio per S1 ed un nuovo valore dello stock di sicurezza che garantisca un livello di servizio del 98%.
6. Quale dovrà essere il costo di magazzino per S1 per avere un lancio produttivo di un mese?
7. Costruire la carta di controllo  $\bar{X}$  - R con i limiti e decidere se il processo è in controllo statistico, si determini lo scarto tipo e gli indici di capacità  $C_p$  e  $C_{pk}$ . Trarre delle conclusioni sul processo.
8. Calcolare le probabilità di avere  $n$  ( $n=1,2,..$ ) camion in attesa di essere caricati, la lunghezza media della coda e il tempo di attesa prevedibile. Proporre eventuali interventi correttivi.

**POLITECNICO DI TORINO**

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

**SEZIONE A**

**I SESSIONE 2002**

**PARTE B DEL TEMA  
COMUNE A TUTTI I SETTORI  
(CIVILE ED AMBIENTALE,  
INDUSTRIALE,  
DELL'INFORMAZIONE)**

**Il candidato dovrà dare risposta, in modo schematico, relativamente al tema prescelto compatibilmente al tema stesso, su almeno due delle seguenti domande:**

- 1. principi generali di stima del valore;**
- 2. normative di riferimento;**
- 3. le figure e le responsabilità di chi progetta, esegue e controlla;**
- 4. sostenibilità degli interventi;**
- 5. sicurezza;**
- 6. qualità;**
- 7. conoscenza dei risvolti tariffari.**

*Manfredi*  
*Manfredi*