

Esame di stato Ingegneria Gestionale

IV prova specialisti

Un'azienda manifatturiera deve progettare un sistema produttivo per la realizzazione di due prodotti denominati *A* e *B*. Il primo prodotto è costituito da quattro componenti, *A1*, *A2*, *A3* e *A4*; il secondo prodotto è costituito da due componenti, *B1* e *B2*. La realizzazione di una unità del prodotto *A* prevede l'assemblaggio delle parti *A1*, *A2*, *A3*, e *A4*. La realizzazione del prodotto *B* prevede l'assemblaggio della parti *B1* e *B2*. Sono di seguito definite le sequenze di lavorazioni delle parti componenti i prodotti *A* e *B*:

Componenti prodotto <i>A</i>	Operazioni
<i>A1</i>	<i>Op1</i> , <i>Op2</i> , <i>Op3</i> , <i>Op4</i>
<i>A2</i>	<i>Op1</i> , <i>Op3</i> , <i>Op4</i>
<i>A3</i>	<i>Op6</i> , <i>Op7</i>
<i>A4</i>	<i>Op5</i> , <i>Op6</i>

Componenti prodotto <i>B</i>	Operazioni
<i>B1</i>	<i>Op5</i> , <i>Op6</i> , <i>Op8</i>
<i>B2</i>	<i>Op5</i> , <i>Op6</i> , <i>Op7</i> , <i>Op8</i>

Le operazioni hanno tempi macchina deterministici con le seguenti durate: *op1*, *op3*, e *op4* 60min, *op2* 40min, *op5* 80min, *op6* 20min, *op7* 50min, *op8* 70 min. Ogni lavorazione è eseguita da una macchina dedicata. Il tempo di assemblaggio di un'unità del prodotto *A* richiede 10 ore ed il tempo di assemblaggio di un'unità del prodotto *B* richiede 20 ore. L'impianto lavora 365 giorni l'anno su tre turni di 8 ore. I tempi di set-up sono pari a 30 minuti per cambio produzione tra coppie di parti diversi dello stesso prodotto, mentre sono pari a 15 ore per coppie di parti associate a prodotti differenti.

Deve essere eseguito un controllo di qualità sui prodotti finiti (CQPF) dopo l'assemblaggio. Può essere previsto un ulteriore controllo di qualità intermedio (CQI) prima dell'assemblaggio. Il CQPF effettuato in assenza di CQI prevede un tempo di processamento di 2 ore per unità di prodotto di tipo *A* e 3 ore per unità di prodotto di tipo *B*, e, statisticamente fornisce un 15% di difettosità per prodotti di tipo *A* e 15% per prodotti di tipo *B*. Un'unità difettosa viene mandata in un'apposita area di "troubleshooting" dove statisticamente solo il 2% dei prodotti che pervengono può essere "riparato" con tempi medi di 30 minuti per unità. Le parti che escono dal troubleshooting vengono poi reinstrate a monte dell'assemblaggio.

Il CQPF effettuato su prodotti finiti di *A* e di *B* le cui parti costituenti hanno subito a loro volta un CQI, rivela statisticamente il 5% di difettosità e ha durata di 100 minuti per ogni unità. Anche in questo caso le unità difettose sono inviate nell'area di "troubleshooting" dove le difettosità vengono eliminate al 95% in un tempo medio di 20 minuti per unità.

Il CQPF e CQI sono effettuati, rispettivamente, da un macchinario particolarmente costoso, circa tre volte più costoso dei macchinari usati per le lavorazioni, che hanno un ordine di grandezza di costo uguale tra loro, e due volte più costoso dell'assemblaggio.

La gestione dei trasferimenti fra lavorazioni-assemblaggio, lavorazioni-CQI, CQI-assemblaggio, assemblaggio-CQPF avvengono con un tempo medio complessivo di trasferimento pari a 8min. Supponete che gli spostamenti da e per il troubleshooting richiedano in media 10min.

I prodotti *A* e *B* presentano la stessa domanda annuale pari a 4000 pezzi.

Progettare, nel modo più efficiente, l'impianto di produzione di cui sopra, tenendo conto del corretto dimensionamento delle macchine e del processo di controllo di qualità.