



UNIVERSITÀ' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere

Anno 2010 - 1a Sessione

Sezione A

INGEGNERIA INDUSTRIALE

Prova pratica

Traccia N. 2

In figura è rappresentato lo schema di funzionamento di un contralbero rotante alla velocità di 900 giri al minuto, collegato ad un motore elettrico da 1.5 KW/1500 rpm.

L'ingranaggio R, cilindrico a denti dritti, ha diametro primitivo = 240 mm.

La puleggia P, per trasmissioni mediante cinghie trapezoidali, ha interasse con l'albero successivo di circa 500mm e rapporto di trasmissione unitario.

Il candidato, facendo riferimento a manuali e a tabelle di interesse, proporzioni opportunamente gli organi meccanici, descriva dettagliatamente le lavorazioni meccaniche da effettuare su parti, stili la distinta base dei componenti da acquistare completando il tutto con una breve relazione motivando le scelte effettuate.

R

mm400

mm500



UNIVERSITÀ' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere

Anno 2010 - 1a Sessione

Sezione A

INGEGNERIA INDUSTRIALE

Prova pratica

Traccia N. 1

Il candidato realizzi lo studio di layout, con disegno della relativa pianta, per la realizzazione di un impianto, localizzato nella Regione Basilicata, inerente il caso applicativo discusso di seguito. A conclusione del progetto tecnico il candidato analizzi la disponibilità dell'impianto di asservimento elettrico sulla base del profilo temporale di guasti tracciato. Di seguito si espone la caratterizzazione del caso di studio.

La società INGUNIBAS S.p.A. produce motoriduttori e altri componenti per l'automazione dal 1970. Oggi è una realtà di primo piano nel settore della distribuzione automatica e dell'industria automatizzata, in grado di soddisfare le più svariate esigenze con diverse tipologie di motoriduttori e accessori, anche in produzioni limitate. Le applicazioni tipiche dei propri motoriduttori comprendono: distributori automatici, gruppi per macchine da caffè, attuatori per l'industria. La società ha deciso il lancio di un nuovo prodotto, destinato al mercato statunitense. Il nuovo gruppo si va ad affiancare ai prodotti esistenti, ma il mercato di destinazione risulta essere molto selettivo in termini di sicurezza e in richieste di approvvigionamento. La società sta attualmente analizzando il progetto tecnico del prodotto e intende capire, in relazione ad una definita domanda previsionale e sulla base di un unico turno di lavorazione da 8 ore/die, il layout dell'impianto in termini di parco macchine, sistema di movimentazione e stoccaggio (i.e., analisi tecnica di layout). Per la realizzazione del nuovo prodotto, motoriduttore pneumatico epicicloidale per sistemi ad elevata automazione (Figura I), occorre la produzione e assemblaggio di diversi componenti meccanici.

Considerando che i prodotti standard (vite a testa cilindrica, vite ad esagono incassato etc...) vengono acquistati e risultano disponibili al momento dell'assemblaggio, l'impianto di produzione deve essere progettato solo su sette componenti i cui coefficienti di impiego sono tutti unitari. Ciascun particolare viene prodotto attraverso la realizzazione di uno specifico ciclo (riportato di seguito, vedi Tabella I, con i tempi di esecuzione espressi in minuti) basato sull'impiego di macchinari scelti tra sei differenti tipologie (denominate M1, ...M6).

Si assuma che ogni giorno devono essere preventivati almeno 60 minuti di fermate per operazioni di pulizia, da effettuare ad inizio e fine turno, e per pausa pranzo. Si valuti inoltre l'incidenza dei guasti e dei set-up, micro fermate e perdite di velocità, scarti e rilavorazioni attraverso i seguenti indici di efficienza del sistema (Tabella II) relativi a ciascun macchinario di produzione.

Viene richiesto al candidato il pre-dimensionamento dei macchinari necessari alla realizzazione giornaliera di 100 motoriduttori. Il candidato valuti quali delle differenti soluzioni organizzative (layout per Job-Shop, Celle e FlowShop) consente di ottenere una riduzione in termini di investimento per n.ro di macchinari necessari e livelli di saturazione media, tempi residui di lavorazione.

Si discutano entrambe le soluzioni e se ne valuti la strategia di produzione più adeguata al variare della quantità di produzione richiesta (e.g., CURVA CARATTERISTICA DI PRODOTTO).

Al fine di tracciare il plant di stabilimento si richiede inoltre il dimensionamento del magazzino di stoccaggio e del sistema di movimentazione con riferimento allo stoccaggio di unità di carico pallettizzate. Si consiglia di utilizzare sistemi di movimentazione e stoccaggio tradizionale come scaffalature bifronti di tipo convenzionale servite da carrelli a montante retrattile.

Occorre caratterizzare il numero e la lunghezza dei corridoi, numero dei livelli di stoccaggio, altezza della scaffalatura, superficie area operativa (ovvero superficie occupata dagli scaffali più corridoi interposti fra di essi) di stoccaggio, il numero minimo di carrelli a forche necessari (assumendo un coefficiente di utilizzazione non superiore a 0.8).

Viene richiesta una potenzialità ricettiva di 5000 unità di carico e, per quanto riguarda il sistema di movimentazione, la possibilità di movimentare, mediante cicli semplici, per un numero massimo di 50 unità di carico/giorno (throughput), corrispondenti a 100 cicli semplici.

51 assumono i seguenti dati:

Le dimensioni dell'unità di carico pallettizzata (compresa la paletta) sono 0.8m x 1.2m x 1.1 m; -
L'altezza utile di stoccaggio consentita dalla struttura del fabbricato è di 6.5m;

L'altezza massima raggiungibile dalle forche dei carrelli a montante retrattile utilizzati nel magazzino è di 5.5m;

L'ampiezza dei corridoi richiesta per la manovra è di 3.0 m;

La movimentazione delle unità di carico è basata esclusivamente sui cicli semplici;

La posizione di carico e/o scarico delle unità di carico da immettere e/o da prelevare nel/dal magazzino (la posizione da cui prendono inizio i cicli di movimentazione) è situata nel punto centrale del fronte magazzino, supposto a pianta rettangolare;

L'allocazione fisica delle unità di carico nei vani della scaffalatura può essere assunta in prima approssimazione di tipo casuale (vi è cioè l'ipotesi di equiprobabilità di accesso ai singoli vani);

La somma totale dei tempi fissi (curve, posizionamento del carrello, inforca mento delle unità di carico etc...) per ogni ciclo semplice vale mediamente 100s;

Le prestazioni dei carrelli sono descritte dai seguenti parametri:

- o velocità di salita delle forche con carico: 0.20 m/s;
- o velocità di salita delle forche senza carico: 0.30 m/s;
- o velocità di discesa delle forche con carico: 0.50 m/s;
- o velocità di discesa delle forche senza carico: 0.50 m/s;
- o velocità di traslazione con carico: 2.90 m/s;
- o velocità di traslazione senza carico: 3.30 m/s;

La durata effettiva della giornata lavorativa è di 7 h;

Spessore dei correnti orizzontali: 150 mm.

A conclusione dello studio si analizzi la disponibilità dell'impianto di servizio elettrico che serve le macchine necessarie alla produzione. Per migliorare la sicurezza di funzionamento delle macchine, l'impianto elettrico che li alimenta è dotata di un duplice sistema di protezione, costituito da due interruttori in parallelo che intervengono in caso di corto circuito. Gli interruttori sono provvisti di un sistema che auto evidenzia eventuali condizioni di guasto; quando, per un guasto ad entrambi gli interruttori, non è possibile assicurare la protezione dell'impianto. Considerato insicuro, viene fermato

In tabella III, con riferimento ad un tempo di missione di 2.000 ore, viene illustrato il profilo temporale dei guasti durante una campagna prove effettuata su un campione di 200 elementi.

Sapendo che, al verificarsi di un guasto sono necessarie 18 ore di intervento di un tecnico specializzato (tempo di riparazione e successivi test), si richiede la determinazione della disponibilità dell'impianto che serve le macchine a cui il testo fa riferimento.

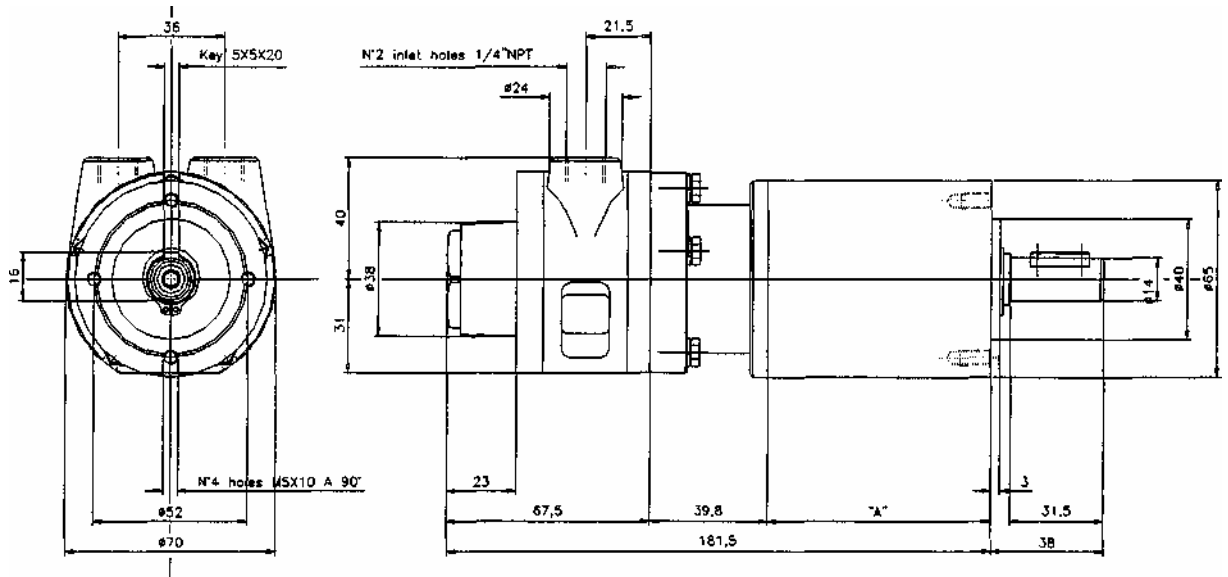
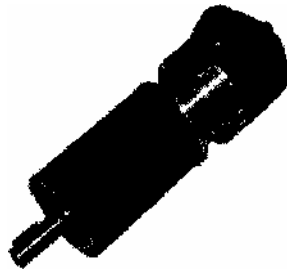


Figure 1: Motoriduttore Pneumatico Epicicloidale

Tabella I: Il ciclo di produzione

PN	FASE - 1 :	FASE	FASE	FASE	FASE	FASE 5	FASE 7
Motore Fenner Min.	MI 2	M2 3	M4 6	MS 3	M2 4.5	MI 2.5	M6 8
Flangia Posteriore Riduttore Min.	M3 6	M2 5	MI 1.5	M2 4.5			
Riduttore Tecno Ingranaggi Min.	M5 2	M6 1.5	M4 2.5	MI 4			
Giunto Pignone Ingresso Min.	MI 1	M3 2	M5 4.5				
Pignone Rapp 10 Min.	M4 1	M6 4.5					
Pignone Rapp inf 10 Min.	M2 3	MI 5	M2 4	MI 4			
Carter Min.	M6 1	MI 5	M3 4.5	M2 6.5	M5 3		

Tabella II : Indici per la valutazione del Tasso di Rendimento Sintetico

	DISPONIBILITÀ'	EFFICIENZA	SCARTI e RILAVORAZIONI
MI	70%	95%	3%
M2	67%	90%	5%
M3	55%	89%	4%
M4	45%	85%	5%
M5	68%	85%	2%
M6	60%	80%	1%

Tabella III: Profilo Temporale di Guasto

Intervallo Temporale [ore],	Ninnerei guasHosservati a partire da u»campione di 2QO elementi
0-200	71
200-400	47
400 - 600	31
600 - 800	20
800-1000	12
1000-1200	8
1200-1400	5
1400-1600	3
1600-1800	2
1800-2000	1