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

**II SESSIONE 2017**

**SEZIONE A**

**PROVA PRATICA - SETTORE INDUSTRIALE**

Al candidato è richiesto di svolgere uno dei seguenti temi proposti.

## TEMA 1

Al candidato è richiesto di svolgere uno studio preliminare per la progettazione di un impianto a ciclo Rankine surriscaldato per la produzione combinata di energia elettrica e termica sfruttando un combustibile alternativo, quale rifiuti solidi urbani, a valle della raccolta differenziata. L'impianto deve essere dimensionato in modo tale che, nella condizione di progetto, la potenza elettrica lorda e la potenza termica per il teleriscaldamento siano rispettivamente prossime a 40 $MW_{el}$ e 6.7 $MW_{th}$, con rendimento elettrico lordo non inferiore al 20%.

Si includano nello schema d'impianto:

- forno a griglia con immissione di aria primaria e secondaria;
- degasatore;
- rigeneratore di bassa pressione;
- condensatore ad aria;
- spillamento di vapore a 1.8 bar da inviare allo scambiatore per il teleriscaldamento. La temperatura dell'acqua di mandata per la rete del teleriscaldamento è 90°; il ritorno è previsto a 50°C;
- economizzatore da collocare "in coda" alla caldaia, al fine di riscaldare il condensato a monte dell'ingresso al degasatore, sfruttando il contenuto termico residuo dei fumi, prima dello scarico al camino.

Il vapore è prodotto a 55 bar e 430°C. Il PCI del combustibile non può essere inferiore a 9200 kJ/kg, con portata di 22 kg/s. Le condizioni ambiente cui fare riferimento per il dimensionamento di progetto sono 1 bar e 15°C.

Lo studio implica:

1) che il candidato scelga opportunamente i parametri operativi che, sebbene non indicati nel testo, sono necessari allo svolgimento (es: rendimento della turbina a vapore). Tali scelte devono essere esplicitate e ben motivate.
2) la stesura dei bilanci di massa e di energia del forno a griglia *nella condizione di progetto*.
3) l'individuazione delle portate evolventi (fumi, vapore, condensato) e delle principali grandezze fisiche (temperatura, pressione, entalpia) in tutti i punti del ciclo termodinamico *nella condizione di progetto*. Il candidato deve rappresentare il layout dell'impianto, tracciare il diagramma del ciclo Rankine nel piano Temperatura – entropia, oltre che il diagramma temperatura-potenza termica per i banchi di caldaia. Si verifichi inoltre che la temperatura dei fumi al camino sia realistica. *(continua sul retro)*

4) la valutazione delle prestazioni dell'impianto (potenza elettrica lorda, rendimento elettrico lordo) in assetto estivo, quando la temperatura ambiente sale a 35°C e la richiesta di vapore per il teleriscaldamento viene a mancare. Si risponda a questa richiesta pensando al funzionamento in *fuori progetto* dell'impianto delineato nei punti precedenti.

**TEMA 2**

Il candidato studi la realizzazione mediante lavorazione alle macchine utensili dei due componenti descritti in Figura 1 e Figura 2.

Per la realizzazione dei suddetti componenti deve essere predisposta una nuova cella flessibile di lavorazione in grado di lavorare entrambe le tipologie di componenti. Si riporta di seguito l'elenco di macchine tra cui scegliere per la realizzazione della cella di lavorazione.

- Centro di fresatura CNC a 3 assi;
- Centro di fresatura CNC a 5 assi;
- Centro di tornitura CNC a singolo mandrino (eventualmente dotato di utensili motorizzati);
- Centro di tornitura CNC con due mandrini contrapposti (eventualmente dotato di utensili motorizzati);
- Robot per piazzamento e prelievo pezzi.

Una volta definite le macchine più idonee e rappresentato il layout della cella di lavorazione, il candidato deve svolgere i seguenti punti:

1. Definizione del ciclo di lavorazione: definire la sequenza delle lavorazioni motivandone la scelta e predisporre il relativo cartellino di lavorazione (si veda allegato A). In particolare, per ciascuna operazione, deve essere proposto uno schizzo con la chiara indicazione del piazzamento, delle superfici che devono essere lavorate e degli utensili utilizzati. Le operazioni vanno poste in ordine di esecuzione e ad ogni operazione va assegnato un numero d'ordine progressivo.
2. Selezione degli utensili idonei per le diverse lavorazioni
3. Stima analitica del tempo richiesto per la lavorazione complessiva di ciascun componente.

Si preveda di impiegare dei grezzi in acciaio da bonifica non legato e di effettuare, se necessario, dei trattamenti termici. Si ipotizzi la forma e la dimensione dei grezzi più idonei per entrambe le lavorazioni.

Partendo dalla valutazione relativamente al processo di lavorazione, alla scelta di macchine e utensili e stima analitica del tempo richiesto, si stenda un piano di manutenzione efficiente, giustificando la risposta. Si supponga che la capacità dell'impianto sia satura e che la percentuale stimata di non conformità sia pari 3 parti ogni mille prodotte, indipendentemente dal tipo machina tra quelle rese disponibili.

È noto inoltre che per ogni tipo macchina il costruttore ha indicato di svolgere un'attività di manutenzione preventiva ciclica con un intervallo prestabilito come indicato in Tabella 1, mentre ogni intervento comporta un tempo variabile di fermo come indicato in Tabella 2.

| Tipo macchina | Intervallo di manutenzione suggerito (in ore) |
|---|---|
| Centro di fresatura CNC a 3 assi | 320 |
| Centro di fresatura CNC a 5 assi | 320 |
| Centro di tornitura CNC a singolo mandrino | 400 |
| Centro di tornitura CNC con due mandrini contrapposti | 400 |
| Robot per piazzamento e prelievo pezzi | 800 |

Tabella 1 – Intervallo di manutenzione preventiva suggerito dal costruttore

| Tipo macchina | Intervallo di manutenzione suggerito (in ore) |
|---|---|
| Centro di fresatura CNC a 3 assi | 4 |
| Centro di fresatura CNC a 5 assi | 6 |
| Centro di tornitura CNC a singolo mandrino | 4 |
| Centro di tornitura CNC con due mandrini contrapposti | 6 |
| Robot per piazzamento e prelievo pezzi | 3 |

Tabella 2 – tempo medio di fermo in caso di manutenzione preventiva

A seguito dell'elaborazione di alcuni dati estratti dal CMMS aziendale e della verifica dei dati di guasto riscontrati in altre aziende che fanno uso di tali tipologie di macchine, è stato possibile compilare le Tabelle 3a - 3e, che riportano, per ogni tipo macchina, il numero di guasti che si verificano in un anno a seconda dei differenti intervalli di tempo in cui la manutenzione preventiva ciclica viene effettuata, nonché il tempo medio di riparazione (MTTR).

| Intervallo di manutenzione preventiva ciclica | Numero di guasti rilevati (all'anno) |
|---|---|
| 160 | 1 |
| 320 | 2 |
| 480 | 5 |
| 640 | 8 |
| 800 | 12 |
| **MTTR** | **12 ore** |

Tabella 3a – Centro di fresatura CNC a 3 assi: numero di guasti che si verificano in un anno a seconda dei differenti intervalli di manutenzione preventiva

| Intervallo di manutenzione preventiva ciclica | Numero di guasti rilevati (all'anno) |
|---|---|
| 160 | 1 |
| 320 | 3 |
| 480 | 4 |
| 640 | 9 |
| 800 | 10 |
| **MTTR** | **16 ore** |

Tabella 3b – Centro di fresatura CNC a 5 assi: numero di guasti che si verificano in un anno a seconda dei differenti intervalli di manutenzione preventiva

| Intervallo di manutenzione preventiva ciclica | Numero di guasti rilevati (all'anno) |
|---|---|
| 200 | 1 |
| 400 | 2 |
| 600 | 3 |
| 800 | 6 |
| 1.000 | 12 |
| **MTTR** | **10 ore** |

Tabella 3c – Centro di tornitura CNC a singolo mandrino: numero di guasti che si verificano in un anno a seconda dei differenti intervalli di manutenzione preventiva

| Intervallo di manutenzione preventiva ciclica | Numero di guasti rilevati (all'anno) |
|---|---|
| 200 | 1 |
| 400 | 2 |
| 600 | 3 |
| 800 | 5 |
| 1.000 | 7 |
| **MTTR** | **12 ore** |

Tabella 3d – Centro di tornitura CNC con due mandrini contrapposti: numero di guasti che si verificano in un anno a seconda dei differenti intervalli di manutenzione preventiva

| Intervallo di manutenzione preventiva ciclica | Numero di guasti rilevati (all'anno) |
|---|---|
| 400 | 1 |
| 800 | 2 |
| 1.200 | 5 |
| 1.600 | 6 |
| 2.000 | 11 |
| **MTTR** | **6 ore** |

Tabella 3e – Robot per piazzamento e prelievo pezzi: numero di guasti che si verificano in un anno a seconda dei differenti intervalli di manutenzione preventiva

Sono note infine le seguenti informazioni

- Il costo del personale nel caso di manutenzione preventiva effettuata in tempo richiesto (CPMP) è stimato in 40 €uro/ora
- Il costo del personale nel caso di preventiva effettuata in tempo NON richiesto (CPMP') è pari a 100 €uro/ora
- Il costo del personale per la manutenzione correttiva (a seguito di un guasto) (CCMP) è pari a 80 €uro/ora
- Il costo medio del materiale per manutenzione correttiva (MCCM) è pari a 400 €uro/intervento
- Il costo medio del materiale per manutenzione preventiva (MCPM) è pari 200 €uro/intervento
- Margine di contribuzione unitario (solo con riferimento all'attività di lavorazione)
    - Albero (Figura 1): 35 €uro/ora
    - Squadretta di riferimento (Figura 2): 25 €uro/ora

Per tutte le informazioni non disponibili si facciano le ipotesi del caso.

Figura 1

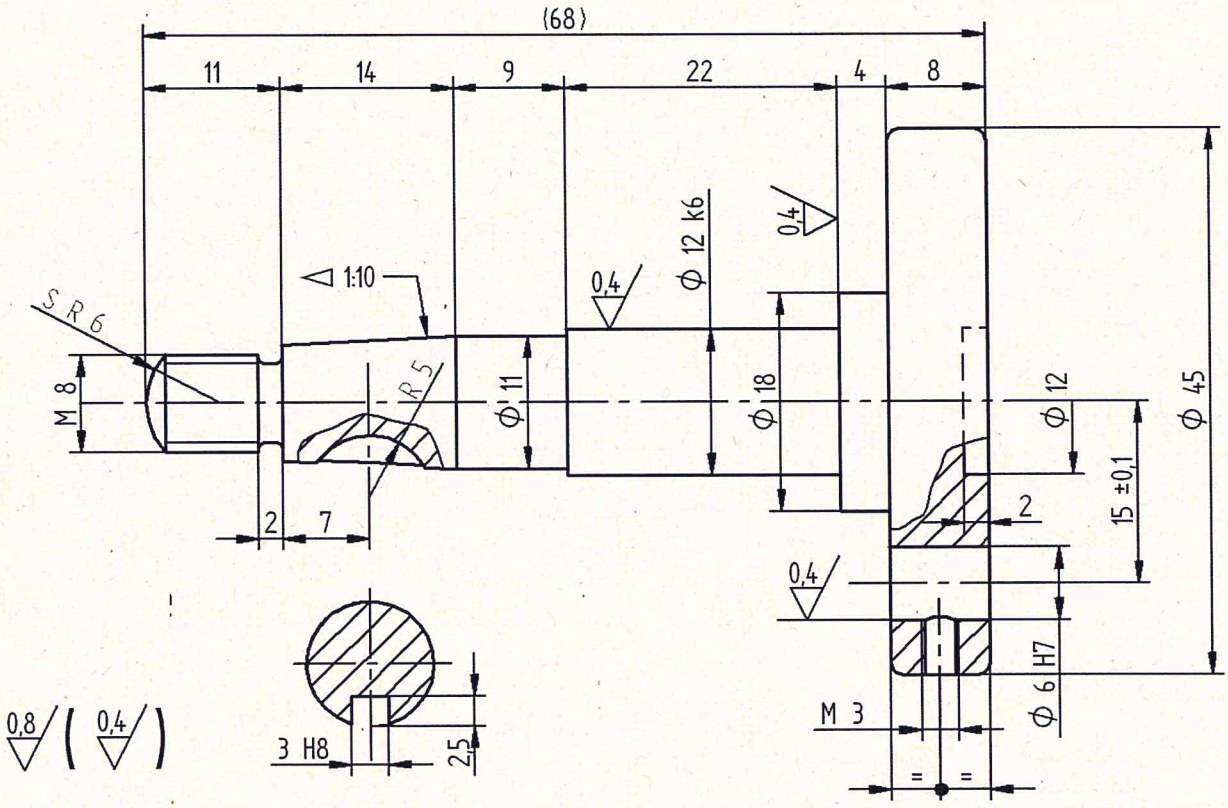
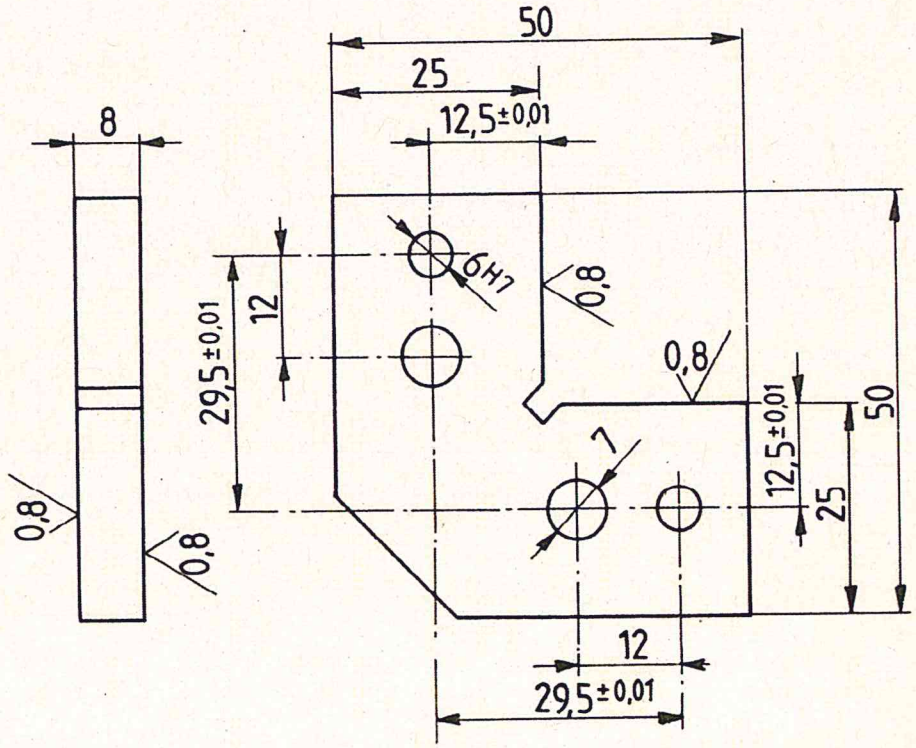



Figura 2



Allegato A – Esempio di cartellino di lavorazione

| | CARTELLINO PER CICLO DI LAVORAZIONE | | Ciclo n.: |
|---|---|---|---|
| | | | Foglio n.: |
| | Denominazione Elemento: | | |
| Data | | | |
| Materiale | | Stato di fornitura | |
| $R_m$ (N/mm²) | Durezza | Massa grezzo (kg) | Quantità |

| N.: | OPERAZIONE | Macchina | Utensili, attrezzi e strumenti (nome e codice completo) |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |

**TEMA 3**

Bisogna realizzare un asse lineare in grado di traslare una tavola portapezzo. L'asse, riportato schematicamente in figura 1, è azionato da un motore brushless accoppiato tramite un giunto ad una vite a ricircolo di sfere. La tavola trasla su due guide lineari.

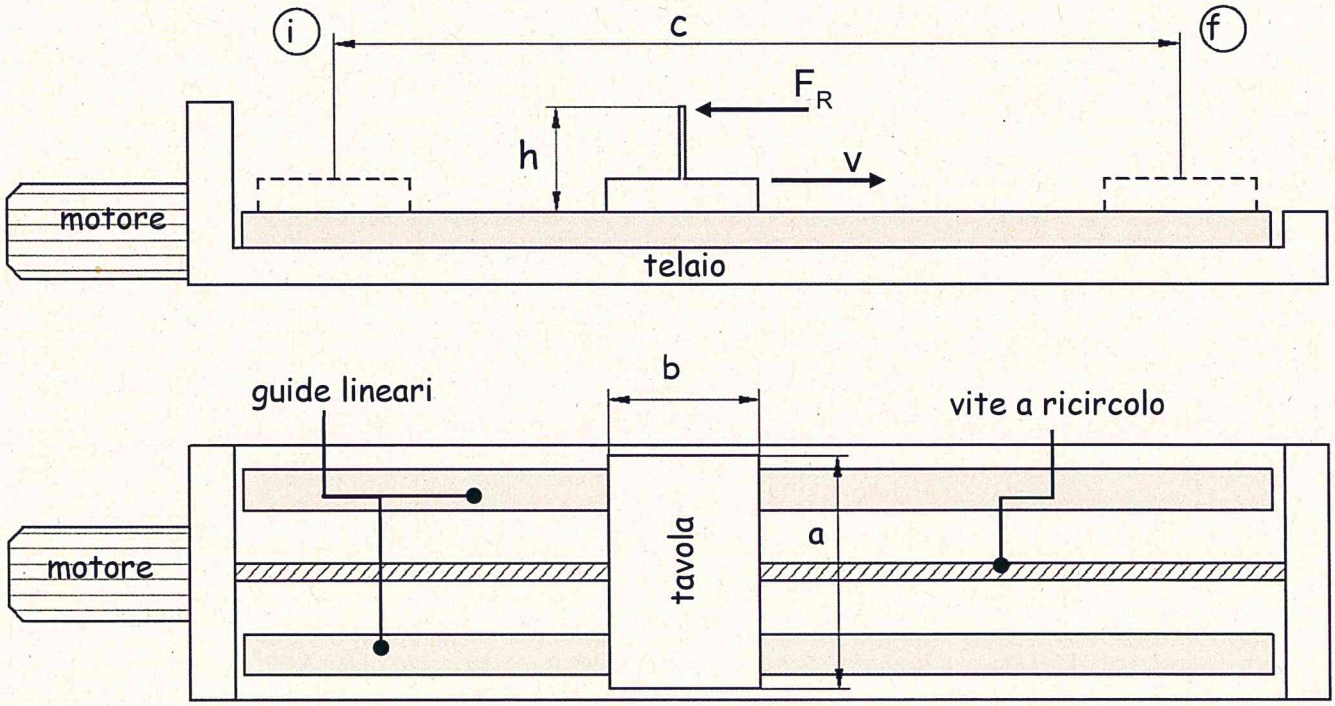



**Figura 1** Schema dell'asse lineare

Il movimento di riferimento scelto per il dimensionamento dell'asse è composto da una corsa di lavoro (corsa di andata) e una corsa di ritorno (vedi figura 2). Durante la corsa di lavoro si prevede che alla tavola possa essere applicata una forza resistente costante $F_R$. La corsa di ritorno consiste nel riposizionamento rapido della tavola nel punto iniziale (indicato con *i* in figura 1).

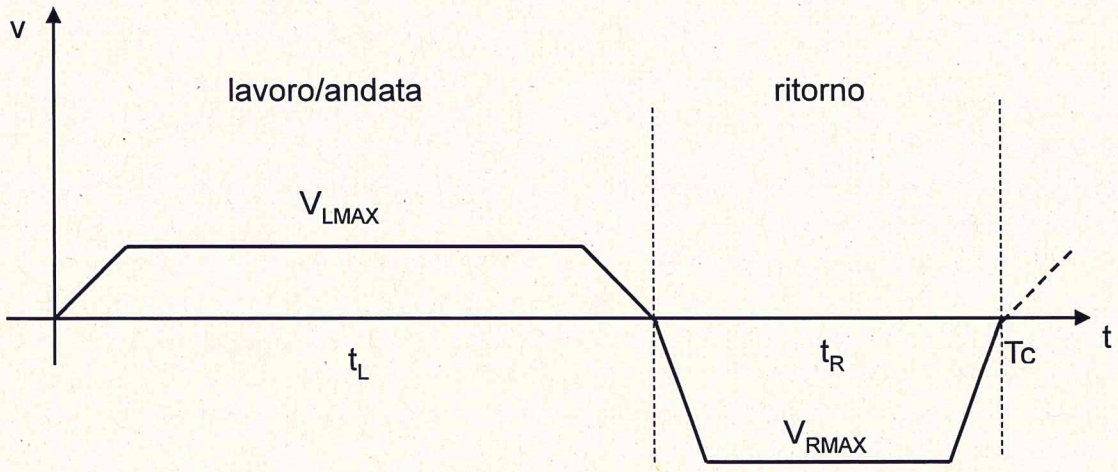



**Figura 2** Andamento qualitativo del profilo di velocità di riferimento. $T_C$ è il tempo di ciclo, $t_L$ e $t_R$ sono rispettivamente il tempo di lavoro/andata e il tempo di ritorno

Le specifiche di progetto sono le seguenti:

- corsa dell'asse c = 2 m
- la legge di moto della tavola nelle condizioni di riferimento è rappresentata qualitativamente in figura 2. La fase di lavoro/andata è costituita da un tratto ad accelerazione costante $a_L$, da un tratto a velocità costante $V_{LMAX}$ e da un tratto di decelerazione costante (modulo $a_L$). In modo analogo, la fase di ritorno è composta da un tratto ad accelerazione costante $a_R$, da un tratto a velocità costante $V_{RMAX}$ seguito da una decelerazione costante (modulo $a_R$). I valori prescritti di velocità ed accelerazione sono:
  - velocità massima nella fase di lavoro (fase di andata) $V_{LMAX}$ = 3 m/min
  - velocità massima nella fase di ritorno $V_{RMAX}$ = 30 m/min
  - accelerazione/decelerazione nella fase di lavoro $a_L$= 0.25 m/s$^2$
  - accelerazione/decelerazione nella fase di ritorno $a_R$= 1 m/s$^2$
- massa traslante, esclusa la tavola portapezzo, m=100 kg
- forza resistente costante agente solo nella fase di lavoro $F_R$ = 10 kN
- distanza della forza resistente dal piano delle guide h =150 mm
- dimensioni della tavola b=400mm, a=600 mm, spessore tavola =30mm

Il candidato risponda alle seguenti domande (non necessariamente nell'ordine indicato) introducendo, se necessario, i dati ritenuti mancanti:

- Determinare in modo quantitativo la legge di moto della tavola (occorre determinare i tempi dedicati alle fasi di accelerazione/decelerazione e velocità costante).
- Scegliere le guide lineari (numero e tipo di carrelli, lunghezza e tipo di rotaie). Per la scelta delle guide si può far riferimento all'estratto del catalogo (allegato C). Si può assumere che la forza resistente agisca nella mezzeria della tavola ad una distanza ***h*** (vedi figura 1) dal piano delle guide.
- Scegliere il motore brushless e la vite a ricircolo di sfere che consentono l'azionamento dell'asse secondo le specifiche di progetto giustificandone la scelta effettuata. I dati e le dimensioni dei quattro motori disponibili sono riportati nell'allegato A. Le caratteristiche delle due viti che possono essere utilizzate sono riportate nell'allegato B, la prima ha passo 25 mm mentre la seconda ha passo 32mm. Per entrambe le viti si può assumere un rendimento $\eta$=0.88. Nel caso il candidato lo ritenesse utile, il rendimento retrogrado può essere ricavato con la relazione: $\eta_R$=2 - 1/ $\eta$. L'inerzia delle vite può essere stimata dai dati riportati nell'allegato.
- Calcolare e rappresentare in funzione del tempo la coppia che il motore deve fornire per vincere l'attrito nelle guide.
- Per il sistema di azionamento scelto disegnare l'andamento in funzione del tempo della coppia richiesta al motore e riportare i valori numerici significativi (coppia massima, minima ed efficace). Inoltre calcolare il rapporto tra la coppia continuativa del motore e il valore efficace della coppia richiesta dal carico.
- Stendere uno schizzo costruttivo del telaio di supporto e della flangia del motore indicandone la modalità di collegamento al telaio.

**TEMA 4**

La società Morisi Srl opera da 45 anni e produce dentatrici a creatore, impiegate nella lavorazione ad alta precisione di componenti meccanici. La società è leader in Italia ed esporta la maggior parte della produzione all'estero.

Per la produzione delle dentatrici l'azienda utilizza una nuova tecnologia di lavorazione a secco che consente di aumentare del 30% la produttività evitando l'impiego, con notevoli vantaggi dal punto di vista ecologico, di lubrorefrigeranti. Le dentatrici a creatore costituiscono la piattaforma universale per le dentatrici a coltello circolare e per la tecnologia di rettifica a rotolamento e di profili. L'imprea produce quattro tipologie di dentatrici che differiscono in base alle dimensioni, di seguito chiamate di tipo A, di tipo B, di tipo C e dentatrici su misura..

I suoi principali dati di bilancio, aggiornati al 31 dicembre 2017, sono riportati in Tabella 1 (Stato Patrimoniale) e in Tabella 2 (Conto Economico).

Gli asset su cui l'impresa può contare sono essenzialmente di due tipi: tangibili e intangibili. Gli asset tangibili sono il parco macchine (costituito da 8 unità – potenza unitaria 5 Kw – operative 200 giorni all'anno per 6 ore al giorno) e l'officina, di proprietà dell'impresa.Gli asset intangibili sono rappresentati da brevetti riguardanti alcuni processi produttivi per migliorare la robustezza degli ingranaggi, e in particolare il know-how degli operai (10 impiegati a tempo pieno, 6 a tempo determinato, 4 apprendisti cui si aggiungono 2 segretarie e due contabili, uno dei quali è il *controller*, l'ing. Loris Brivio).

Il portafoglio clienti dell'impresa (riassunto nella Tabella 3 secondo il relativo fatturato e le stime per gli anni successivi) comprende per la maggiore quota rivenditori convenzionati, imprese meccaniche e anche clienti individuali.

I costi annuali dell'impresa sono dettagliati nella Tabella 4. Gli ammortamenti sono relativi esclusivamente ai capannoni (vita utile residua pari a 6 anni, valore contabile nell'ultimo bilancio pari a 1,8 milioni di €) e alle macchine utensili (vita utile residua di 3 anni). I proventi finanziari sono generati da titoli in portafoglio, che pagano tutti gli anni una cedola indicizzata al tasso di mercato. Gli oneri finanziari derivano dalla remunerazione dei mutui bancari, rispettivamente all'8% annuale per i debiti a lungo termine e al 7% annuale per quelli a breve termine. Il capitale viene rimborsato alla scadenza. Le obbligazioni emesse dall'impresa non pagano cedole.

L'impresa è soggetta a due tipologie di imposta. La prima è l'IRES (Imposta sul Reddito delle Società), che agisce sull'utile lordo dell'impresa con un'aliquota pari al 24%. La seconda è l'IRAP (Imposta Regionale sulle Attività Produttive), che agisce sul valore aggiunto creato dall'impresa al lordo degli ammortamenti con un'aliquota pari al 4,82%.

Il sig. Giuseppe Giovanardi, fondatore e titolare dell'impresa, sta valutando l'opportunità di espandere l'attività dell'impresa. Da tempo Brivio, braccio destro di Giovanardi, prospetta l'opportunità di integrarsi a valle attraverso la vendita di macchine utensili. Brivio ha quindi esposto a Giovanardi la sua idea di inserire a catalogo anche le macchine utensili per ai clienti offrire un servizio integrato. Poichè non è pensabile produrre ex novo le macchine, in quanto si richiederebbero competenze specifiche che l'azienda non possiede, si prospettando due soluzioni:

ALTERNATIVA 1) Rilevare l'impianto produttivo dell'impresa Dorini, il cui proprietario ha manifestato la volontà di ritirarsi. Un test, costato alla Morisi 15.000 €, effettuato l'anno scorso ha accertato che l'impianto è in buone condizioni.

ALTERNATIVA 2) Acquistare sul mercato le macchine utensili, adattarle secondo le specifiche richieste dai clienti, e rivenderle.

Giovanardi ha chiesto a Brivio di studiare le due alternative. Brivio, dopo una settimana, ha scritto il resoconto riportato nell'Allegato 1. Dopo aver analizzato la documentazione, Giovanardi è indeciso, e non sa se scegliere l'alternativa 1, la 2 oppure se mantenere l'attuale assetto dell'impresa. Si richiede al candidato di affrontare i seguenti quesiti:

1) Si ricavino gli indici di redditività e di liquidità dell'impresa per l'esercizio 2017 esprimendo un giudizio in merito alle condizioni economico-finanziarie in cui si trova la Morisi; si verifichi inoltre la formula della leva finanziaria.
2) Si valuti quale alternativa risulta più opportuna, considerando che il costo opportunità del capitale per gli azionisti può essere stimato pari all'8% annuo. Si ipotizzi di considerare come istante iniziale il giorno successivo alla chiusura dell'ultimo esercizio contabile, ovvero 01/01/2018. Il candidato indichi inoltre quali variabili e quali fattori influiscono sulla preferibilità di una scelta rispetto all'altra.

Il candidato, qualora lo ritenesse opportuno, formuli le ipotesi aggiuntive che ritiene più ragionevoli per lo svolgimento della prova.

**Allegato 1 – Resoconto di Brivio**

Nel caso di vendita delle macchine utensili, si può ragionevolmente stimare una domanda annua media di 15 macchine, che possono essere vendute ad un prezzo unitario di 220.000 €. Inoltre, si può prevedere come effetto indotto una domanda aggiuntiva di dentatrici. In particolare la domanda annuale per le dentatrici di tipo A e B sarà superiore del 10% alle aspettative, e per le dentatrici di tipo C e quelle lavorate su misura sarà superiore del 20%.

Alternativa 1. L'impianto Dorini (le cui caratteristiche sono riassunte di seguito) può essere acquisito con un investimento iniziale di 500.000 €, ammortizzabile in 8 anni. L'impianto dovrà essere operativo con lo stesso ritmo e orario del parco macchine attuale. La liquidità necessaria sarà raccolta per 200.000 € dalla cassa disponibile e per 300.000 € con un aumento di capitale a pagamento. Per raggiungere la funzionalità dell'impianto è necessario assumere 6 operai a tempo pieno, precedentemente impiegati in Dorini. I costi fissi annuali di produzione incrementerebbero del 50%. Sarà inoltre necessario costituire uno stock di materie prime per la fabbricazione di macchine utensili per un valore di 80.000 €. Per fabbricare una macchina utensile occorrono componenti per un valore di 150.000 €. L'impianto della Dorini ha una potenza netta disponibile di 40 kW.

Alternativa 2. Le macchine possono essere acquistate sul mercato ad un prezzo medio di 210.000 €, e per adattarle è necessario assumere a tempo pieno i 6 dipendenti ora impiegati a tempo determinato, più due nuovi apprendisti. Sarà anche necessario aumentare il ritmo produttivo delle macchine esistenti portandolo a 8 ore giornaliere. I costi fissi annui aumenteranno di 20.000 € rispetto alle aspettative.

| Attività | | Passività | |
|---|---|---|---|
| Immobilizzazioni tecniche nette | 3.250 | Capitale sociale | 1.500 |
| Immobilizzazioni immateriali (brevetti) | 225 | Riserve | 820 |
| Immobilizzazioni finanziarie | 180 | Fondo TFR | 278 |
| Titoli di credito (a breve) | 82 | Obbligazioni | 300 |
| Liquidità di cassa | 268 | Mutui bancari a breve termine | 200 |
| Scorte di materie prime | 167 | Mutui bancari a lungo termine | 800 |
| Scorte di prodotti finiti | 279 | Risconti passivi | 12 |
| Ratei attivi | 30 | Utile netto | 571 |

**Tabella 1 – Stato Patrimoniale della società Morisi (al 31 dicembre 2017 – valori in 000€).**

| Conto economico scalare | |
|---|---|
| Fatturato | 2.847 |
| Variazione delle scorte di prodotti finiti | - |
| Valore della produzione | 2.847 |
| Costi di manodopera / lavoro | (842) |
| Altri costi di produzione | (157) |
| Margine operativo lordo | 1.848 |
| Ammortamenti | (783) |
| Margine operativo netto | 1.065 |
| Proventi finanziari | 52 |
| Oneri finanziari | (78) |
| Utile ante imposte | 1.039 |
| Imposte di competenza | (468) |
| Utile netto | 571 |

**Tabella 2 – Conto Economico della società Morisi (al 31 dicembre 2017 – valori in 000€).**

| Prodotto | Prezzo di vendita | Clienti principali | Previsioni di crescita annua della domanda |
|---|---|---|---|
| Dentatrici di tipo "A" (peso 0,8 kg) | 800 € | Rivenditori: 600 pezzi<br>Officine: 105 pezzi | + 3%<br>+ 5% |
| Dentatrici di tipo "B" (peso 1,5 kg) | 2.100 € | Rivenditori: 220 pezzi<br>Officine: 260 pezzi | Stabile<br>- 1% |
| Dentatrici di tipo "C" (peso 4 kg) | 4.300 € | Rivenditori: 92 pezzi<br>Officine: 107 pezzi | - 2%<br>- 2% |
| Dentatrici su misura (peso 4 kg) | Maggiorato del 25% | 78 pezzi | + 6% |

N.B. Sfridi e scarti rappresentano circa il 10% della lavorazione delle materie prime. I dati di vendita sono relativi all'ultimo esercizio. Le lavorazioni su misura sono relativi a ordini di dentatrici di tipo "C" con caratteristiche particolari. Le scorte di prodotto finito possono essere ritenute costanti nel tempo, così come i prezzi di vendita delle dentatrici.

**Tabella 3 – Portafoglio prodotti/clienti per il 2017 e la crescita prevista negli anni successivi.**

| Voci di costo | Dettaglio | Previsioni di crescita annua del costo |
|---|---|---|
| Manodopera | Costo annuo pro-capite | +2% per salari e stipendi |
| - dip. tempo pieno | 40.000 € | |
| - dip. tempo determinato | 26.000 € | |
| - apprendisti | 19.000 € | |
| - segretaria | 35.000 € | |
| - capo contabile | 70.000 € | |
| Materie prime | Costo del metallo: | |
| | 22 € / kg | stabile |
| Energia | 0,06 € / kWh | + 0.5% |
| Altri costi fissi | 85.000 € | +2% |

N.B. I dati di costo sono relativi alle all'ultimo esercizio. Il costo del lavoro comprende gli accantonamenti al TFR (pari al 10% del costo annuo riportato in tabella).

**Tabella 4 – Costi dell'impresa previsti per il 2017 e la crescita attesa negli anni successivi.**