



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2016

PRIMA PROVA SCRITTA DEL 16 NOVEMBRE 2016

SETTORE INDUSTRIALE

Tema n. 1:

L'attrito: illustrare cause e forme, e come se ne tiene conto nello studio dei dispositivi meccanici e delle macchine.

Tema n. 2:

Il *capital budgeting*, ossia la valutazione finanziaria dei progetti di investimento, è uno degli argomenti imprescindibili nella formazione di un ingegnere gestionale. Le decisioni di investimento possono essere suddivise in due grandi categorie che possono essere esemplificate da due semplici domande: quali investimenti dovrebbe fare un'impresa? Come può procurarsi le risorse finanziarie necessarie?

Si discuta in particolare il primo punto, con riferimento ai possibili criteri per la valutazione degli investimenti e alla possibilità di utilizzare più di un criterio, in virtù del fatto che ognuno di essi mette in luce un particolare aspetto del problema.

Si discuta inoltre di quali informazioni si deve disporre per valutare economicamente un investimento industriale riguardante l'introduzione di un'innovazione di processo.

Infine, si identifichino eventuali ulteriori informazioni di carattere strategico che il responsabile delle attività industriali può mettere in evidenza, a fianco di quelle meramente economiche, per supportare la sua proposta di investimento.

Tema n. 3:

Ai fini di una corretta progettazione di manufatti in materiale polimerico, è fondamentale la conoscenza di come la risposta viscoelastica del materiale e gli effetti di tipo ambientale possano influenzare la funzionalità e la vita utile del componente. A tal fine la progettazione statica e a resistenza del manufatto deve adottare opportune strategie per introdurre l'effetto del tempo nelle variabili di progetto e attingere a specifiche informazioni riguardanti il comportamento del materiale.

Facendo riferimento ad un manufatto specifico a scelta del candidato, si discutano:

- gli effetti del comportamento viscoelastico del materiale sulla funzionalità del manufatto e sulla sua resistenza;
- le strategie da adottare per un corretto dimensionamento del manufatto;
- le strategie sperimentali per produrre una base di dati utili alla progettazione.

Si richiede al candidato di specificare con precisione il materiale adottato per la realizzazione del manufatto e le condizioni di esercizio.

Tema n. 4:

I cicli termodinamici a vapore d'acqua sono alla base della grande maggioranza degli attuali sistemi per la conversione della energia.

Se ne discutano:

1. le basi termodinamiche;
2. le più usuali configurazioni di ciclo;
3. lo scopo e l'utilità dei rigeneratori per l'acqua d'alimento caldaia;
4. le caratteristiche del condensatore e le implicazioni impiantistiche della scelta della temperatura (e della pressione) di condensazione.

Solitamente, i motori a vapore d'acqua trovano impiego in impianti di grande potenza (potenze elettriche mai inferiori alle decine di MW): se ne giustifichino le ragioni.

Tema n. 5:

Dal disegno 2D tradizionale al paperless fino al drawingless: il CAD e i sistemi di rappresentazione virtuale sostituiranno completamente il disegno 2D? Il candidato esprima le sue considerazioni in merito analizzando il problema sia dal punto di vista di un'ipotetica azienda del settore manifatturiero che dal punto di vista di un ipotetico ente di formazione.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2016

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 16 NOVEMBRE 2016

SETTORE INDUSTRIALE

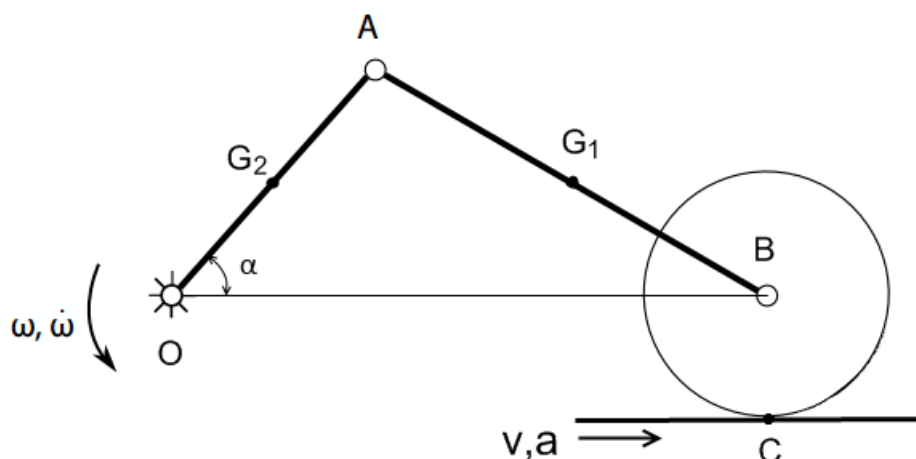
Classi di laurea appartenenti al settore:

LM/25 - Ingegneria dell'automazione;

LM/31 - Ingegneria gestionale;

LM/33 - Ingegneria meccanica.

Tema n. 1 (classe LM/25 - Ingegneria dell'automazione; classe LM/33 - Ingegneria meccanica e Ingegneria industriale):



Dati

lunghezza della manovella c

100 mm

lunghezza della biella l

140 mm

raggio del rullo R

40 mm

velocità angolare della manovella ω

25 rad/s

accelerazione angolare della manovella $\dot{\omega}$

180 rad/s²

velocità del piano d'appoggio del rullo v

2 m/s

accelerazione del piano d'appoggio del rullo a

40 m/s²

massa del rullo m_r

12 kg

massa della biella m_b

6 kg

massa della manovella m_m

4 kg

distanza del baricentro della manovella dall'asse di rotazione OG_2

50 mm

distanza del baricentro della biella dal bottone di manovella AG_1

70 mm

momento d'inerzia baricentrico del rullo J_r

0,24 kg m²

momento d'inerzia baricentrico della biella J_b

0,2 kg m²

il momento d'inerzia baricentrico della manovella J_m

0,1 kg m²

la posizione angolare della manovella α

45°

il coefficiente d' attrito statico f_s	0,5
il coefficiente d' attrito cinetico f_c	0,15
il coefficiente d' attrito volvente f_v	0,05

Da determinare

1. Sistema equivalente delle azioni d' inerzia agenti su ciascuna parte in movimento.
2. Le reazioni vincolari in O e C.
3. La coppia motrice generata dal motore.

Tema n. 2 (classe LM/31 - Ingegneria gestionale):

Nel 1978 a Pozzale di Cadore viene fondata dai fratelli Walter ed Ennio De Rigo l'azienda operante nel settore della produzione e distribuzione di occhiali. L'azienda possiede diversi marchi e contemporaneamente possiede licenze per distribuire altri marchi (si veda allegato 1).

Nel 1983 nasce il marchio Police e nello stesso anno la ditta Lozza viene rilevata con tutto il suo know-how stilistico e tecnologico. Nato nel 1878, Lozza è il marchio di occhiali più antico d'Italia: negli anni '20 lancia i primi occhiali da sole in cellulosa. Nel 1985, dopo il successo di Police, viene affidato alla Argosol di Pieve di Cadore il compito di lanciare sul mercato Sting.

Nel 1992 la Charme Lunettes si fonde con la Argosol e nasce ufficialmente De Rigo spa. Grazie all'esperienza maturata in 15 anni di sviluppo dei propri marchi aziendali, l'azienda entra nel segmento griffato iniziando a produrre in licenza montature da sole e da vista per le più famose case di moda. Nel 1993 De Rigo inaugura il primo stabilimento produttivo di Longarone. Nel 1995 la distribuzione diretta si allarga oltre l'Italia coprendo Germania, Austria, Francia, UK, Spagna e Olanda. La crescita costante dell'azienda e la presenza dei suoi marchi nel mercato diventano le basi di successo per la quotazione in borsa. Il 20 ottobre 1995 le azioni ordinarie De Rigo vengono quotate al NYSE di New York. Nel 1997 Police punta a creare uno proprio lifestyle siglando l'accordo di licenza per lo sviluppo della linea Police Fragrances. Nel 1998 la significativa espansione dell'azienda porta all'ingresso nella distribuzione al dettaglio con l'acquisizione di Dollond & Aitchison, la più antica catena di ottica del mondo leader in Inghilterra con 400 negozi. Nello stesso anno De Rigo apre la filiale in Grecia.

Nel 2000 gli investimenti nel canale retail continuano con l'acquisizione di General Optica, la più importante catena di ottica nella penisola iberica con 112 punti vendita. Lo sviluppo del wholesale internazionale si allarga anche all'Asia. Nel 2003 viene lanciata la prima linea di orologi Police Time. Nel 2007 Viene lanciata la linea di piccola pelletteria, Police Leather goods. Vengono aperte le filiali in Croazia e Brasile. Nel 2008 l'apertura delle nuove filiali in Portogallo e Cina rafforza la presenza wholesale sia in Europa che in Asia. Nello stesso anno Lozza, il più antico marchio italiano di occhiali, compie 130 anni. De Rigo Spa annuncia la fusione della controllata Dollond & Aitchinson con Boots Opticians. L'accordo porta alla creazione della seconda catena di ottica del Regno Unito che opera con il marchio Boots Opticians con circa 657 negozi, di cui 196 in franchising. Viene aperta la filiale in Turchia ed acquisita la seconda catena di ottica del paese Opmar Optik con 20 punti vendita.

Nel 2012 De Rigo Vision rafforza la propria presenza negli Stati Uniti con l'apertura della nuova filiale De Rigo USA. Nel 2014 nasce Lozza Sartoriale, l'esclusivo progetto taylor-made di Lozza coadiuvato dal Politecnico di Milano per creare occhiali su misura partendo dalla creatività e dalle esigenze dei clienti. Nel 2015 De Rigo festeggia il 30° anniversario di Sting e sigla nuovi accordi di licenza per il design, la produzione e la distribuzione delle collezioni eyewear a marchio Zadig&Voltaire, Momodesign, Trussardi, Nina Ricci e dunhill. Nello stesso anno Police inaugura a Milano il primo store monomarca, una vetrina di prestigio per tutto il lifestyle del brand mentre De Rigo rafforza la propria presenza nell'area del Middle East con l'apertura di De Rigo Vision Middle East con sede a Dubai che gestirà la commercializzazione delle collezioni del Gruppo negli Emirati Arabi Uniti, Kuwait, Oman, Qatar, Bahrein e Arabia Saudita, oltre a Iraq, Giordania e Siria. Nel 2016 De Rigo svela a Mido 2016 la sua nuova identità di marca sintetizzata nel concept payoff "we share the vision" che ha guidato il restyling del logo aziendale, del sito web e l'apertura dei profili social ufficiali del Gruppo. Nello stesso anno De Rigo Vision prosegue la politica di controllo diretto della distribuzione nei mercati chiave con l'apertura della nuova filiale De Rigo Vision D.A.CH. per il presidio dei paesi di lingua tedesca: Germania, Austria e Svizzera. A giugno De Rigo annuncia la firma dell'accordo per l'acquisizione della totalità delle azioni di REM Eyewear, con sede a Los Angeles e tra le principali aziende di distribuzione di occhiali nel mercato americano. A luglio De Rigo apre una filiale in Australia: De Rigo Vision Australia. (Fonte: sito aziendale)

Al candidato si chiede di effettuare una analisi strategica del bilancio di De rigo al 2015.

A disposizione del candidato sono resi disponibili i seguenti documenti allegati:

ALLEGATO 1: Il bilancio di De Rigo al 31 dicembre 2015.

Tema n. 3 (classe LM/33 - Ingegneria meccanica dei materiali):

La rigidità trasversale dei compositi può essere determinata analiticamente, note che siano le proprietà e le frazioni volumetriche dei costituenti, con diversi approcci analitici e in genere predetta in via approssimata. Con specifico riferimento al caso di una lamina unidirezionale a fibre continue, si chiede al candidato di illustrare le diverse strategie che un progettista può adottare per fornire un dato di rigidità trasversale della lamina, associando a ciascun approccio il grado di corrispondenza fra dato predetto e dato reale e motivando le possibili discrepanze.

Per supportare la discussione si chiede di valutare, e confrontare tra loro, le predizioni sulla rigidità trasversale di una lamina in materiale composito secondo:

- la regola delle miscele inversa, o modello di Reuss;
- l'equazione di Halpin-Tsai;
- la combinazione dei modelli di Voigt e Reuss, sotto le ipotesi di array quadrato di fibre cilindriche equispaziate, array quadrato di fibre quadrate equispaziate, e array rettangolare (lato $b = 2 \cdot \text{lato } a$) di fibre cilindriche equispaziate;

per un sistema composito avente le seguenti caratteristiche:

- matrice in resina epossidica ($E = 3.5 \text{ GPa}$; $\rho = 1.2 \text{ g/cm}^3$);
- fibre di vetro di tipo E ($E = 85 \text{ GPa}$; $\rho = 2.5 \text{ g/cm}^3$);

frazione di fibra in peso = 67.5%.

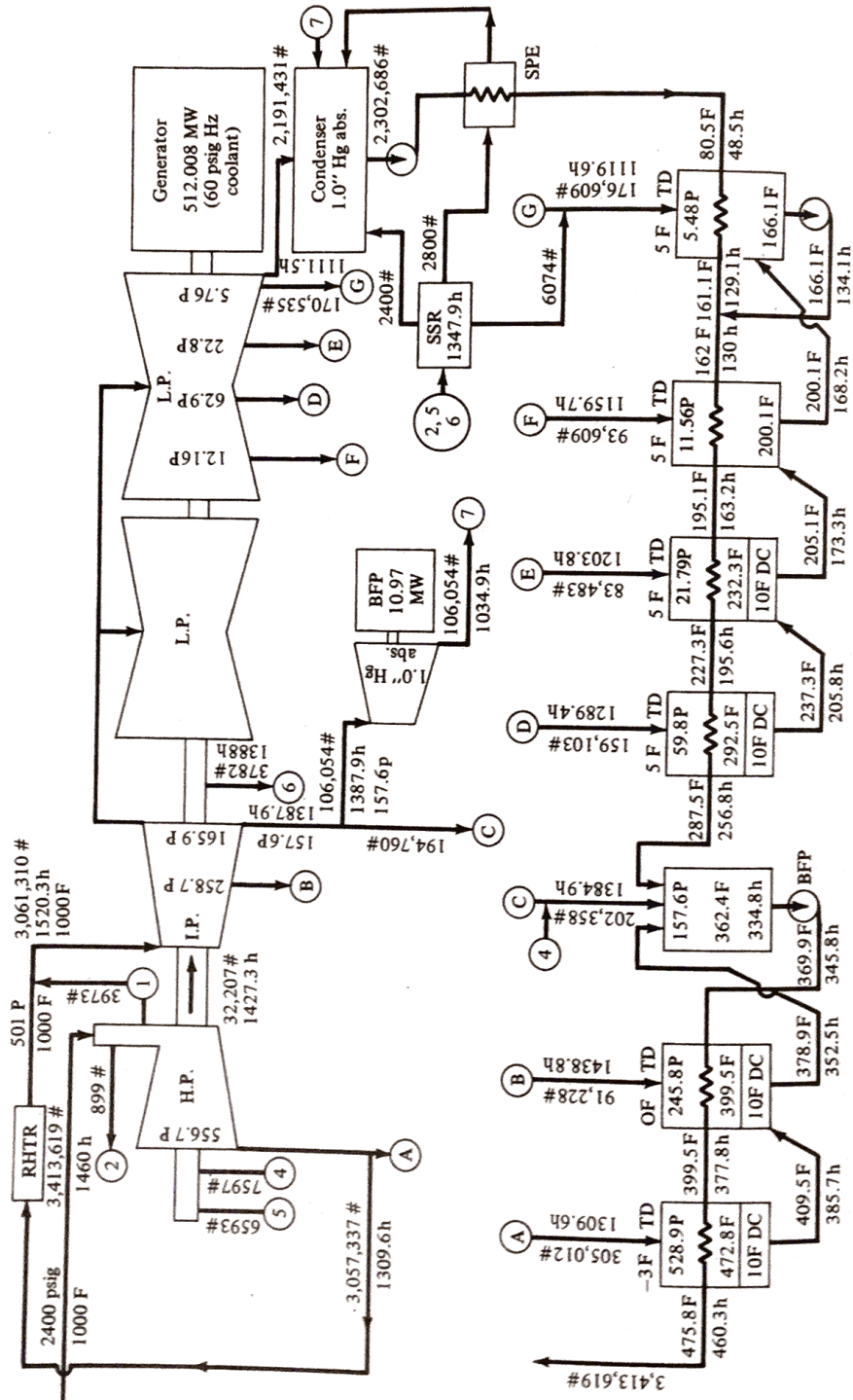


Figure 2-20 Flow diagram of an actual 512-MW 2400 psig/1000°F/1000°F reheat powerplant with seven feedwater heaters. (Courtesy Wisconsin Power & Light Co.)

Lo schema di figura rappresenta il diagramma di flusso di una centrale a vapore d'acqua da 512 MW 2400 psig/1000 °F/1000 °F (166 bar/540 °C/540 °C). La figura è tratta da M.M. El-Wakil, Powerplant Technology, McGraw-Hill, New York, 2002.

Il ciclo ha un surriscaldamento, un ri-surriscaldamento e sette rigeneratori: un degassatore (DA, Deaerating

Heater), cinque rigeneratori a superficie con scarico delle condense all'indietro, un rigeneratore (quello alla pressione minima), chiuso, con invio delle condense in avanti.

Nomenclatura:

AE	Differenza isentropica di entalpia – Available energy (Btu/lbm)
BFP	Pompa di alimento caldaia – Boiler feed pump
DC	Differenza terminale di temperatura – Drain cooler terminal difference (°F)
EL	Perdite allo scarico – Exhaust Loss (Btu/lbm)
ELEP	Entalpia nel Punto Finale della linea di espansione – Expansion line end-point (Btu/lbm)
h	Entalpia – Enthalpy (Btu/lbm)
P	Pressione – Pressure (psia)
RHTR	Risurriscaldamento – Reheater
SGFP	Pompa di alimento del generatore di vapore – Steam generator feed pump
SJAE	Eiettore con vapore per l'estrazione dell'aria dal condensatore – Steam-jet air ejector condenser
SPE	Condensatore per il vapore di tenuta – Steam packing exhaust condenser
SSR	Regolatore delle tenute a vapore – Steam seal regulator
TD o TTD	Differenza terminale di temperatura – Terminal temperature difference (°F)
UEEP	Energia al punto finale d'uso – Used energy end point (Btu/lbm)
#	Portata - Mass-flow rate (lbm/s)

Fattori di conversione:

1 Btu [thermochemical] = 1 054.350 3 joule

1 lb = 1 pound = 0.453 592 37 kilogram

1 pound/square inch = 0.068 947 572 8 bar

1 inch of mercury [0 °C] = 0.033 863 886 667 bar

$T (^{\circ}\text{C}) = (T(^{\circ}\text{F}) - 32) 5/9$

A partire dai dati di figura, si calcolino: (i) il consumo di calore lordo (J/kWh), (ii) il rendimento lordo della centrale.

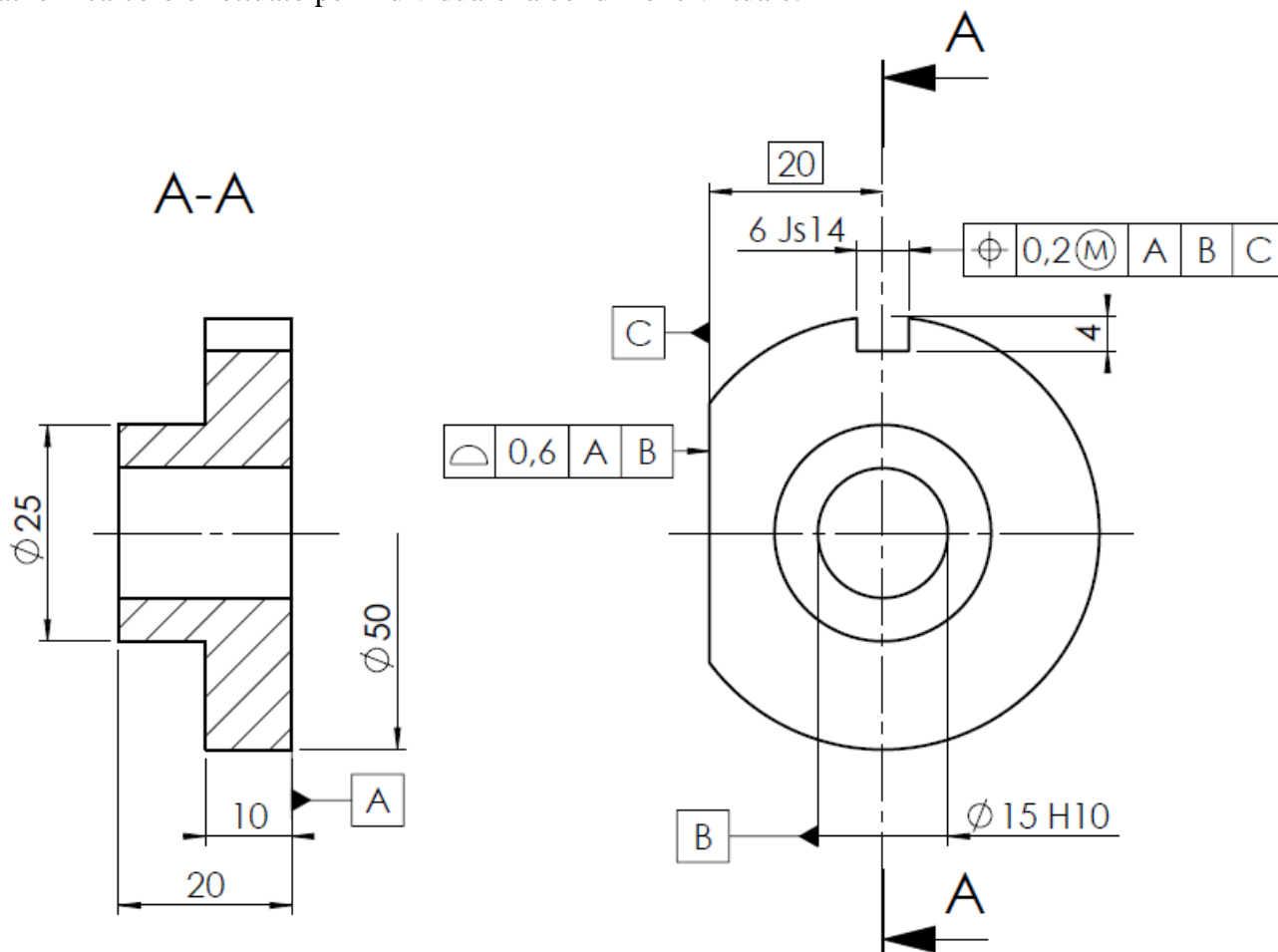
Con riferimento alla turbina che trascina la BFP: (iii) se ne stimi un conveniente numero di stadi e (iv) si illustri una metodologia per fissarne il numero di giri.

Infine, (vi) si calcoli la portata di acqua necessaria al condensatore, assumendo un suo ragionevole riscaldamento ed un valore di differenza minima di temperatura fra acqua e vapore.

Tema n. 5 (classe LM/33 - Ingegneria meccanica e Ingegneria industriale; classe LM/25 - Ingegneria dell'automazione):

Nell'ambito delle tolleranze geometriche definite con il sistema GPS (Geometrical Product Specification), il candidato spieghi, servendosi eventualmente anche di semplici esempi, cosa si intende per principio di indipendenza, principio del massimo materiale e principio del minimo materiale.

Si completi la prova eseguendo il disegno schematico quotato del calibro funzionale necessario a controllare la tolleranza di localizzazione riportata nel pezzo seguente, esplicitando inoltre sul disegno stesso i riferimenti simulati e il calcolo effettuato per individuare la condizione virtuale.



DE RIGO

WE SHARE THE VISION

Sede in Zona Industriale Villanova, 12- 32013 Longarone (BL)
Capitale sociale € 10.968.535,24 i.v.

LOZZA
Originale dal 1878.



POLICE
ST!NG

CH

CAROLINA HERRERA

CAROLINA HERRERA
NEW YORK

Blumarine

Chopard

ESCADA

FILA

FURLA

LANVIN
PARIS

LOEWE



TOUS
JEWELERS SINCE 1920

ZADIG & VOLTAIRE
EYEWEAR

dunhill
LONDON

NINA RICCI

TRUSSARDI
EYEWEAR

Relazione sulla gestione del bilancio d'esercizio e consolidato chiuso al 31/12/2015

In attuazione a quanto previsto dal D.Lgs. 2 febbraio 2007 n. 32 art. 1 punto c) la società si avvale della facoltà di presentare in un unico documento la relazione sulla gestione consolidata e la relazione sulla gestione dell'impresa, inserito all'interno del fascicolo del bilancio consolidato dando maggiore rilievo, ove opportuno, alle questioni che sono rilevanti per il complesso delle imprese incluse nel consolidamento.

Si precisa pertanto che la presente Relazione sulla Gestione consolidata contiene anche tutte le informazioni previste dall'art. 2428 del Codice Civile, con riferimento al bilancio d'esercizio di De Rigo S.p.A..

Organi Sociali

Il Consiglio di Amministrazione e della capogruppo è composto da 7 membri:

Ennio De Rigo Piter	Presidente
Emiliana De Meio	Vice Presidente
Massimo De Rigo Piter	Vice Presidente con delega
Maurizio Dessolis	Vice Presidente con delega
Michele Aracri	Consigliere Delegato
Giorgio De Rigo Piter	Consigliere
Roberto De Rigo	Consigliere

Il Consiglio rimane in carica fino all'approvazione del bilancio dell'esercizio 2017.

Con delibere del 1° giugno 2012, il Presidente assume i più ampi poteri di ordinaria e straordinaria amministrazione, mentre i tre Vice Presidenti Emiliana De Meio, Massimo De Rigo Piter e Maurizio Dessolis e il Consigliere Delegato Michele Aracri hanno poteri limitatamente all'ordinaria amministrazione.

Il Collegio Sindacale è composto da 5 membri:

Mario Bampo	Presidente
Gianfilippo Cattelan	Sindaco effettivo
Mario Somnavilla	Sindaco effettivo
Federica Monti	Sindaco supplente
Stefano Lodolo	Sindaco supplente

Il Collegio Sindacale rimane in carica fino all'approvazione del bilancio dell'esercizio 2015.

Struttura operativa del Gruppo



* partecipazione di minoranza



Azionariato

Al 31 dicembre 2015 l'azionariato di De Rigo S.p.A. era composto da:

De Rigo Holding S.r.l.	96,889%
Ennio De Rigo Piter	0,951%
Roberto De Rigo	0,474%
Giorgio De Rigo Piter	0,474%
Altri	1,212%

Alla data del 31 Dicembre 2015, i titoli della De Rigo S.p.A. erano costituiti da sole azioni ordinarie non quotate in un mercato ufficiale.

Alla data di chiusura del bilancio, De Rigo S.p.A. non detiene azioni proprie in portafoglio.
Le società controllate non detengono direttamente o indirettamente azioni della società capogruppo.

Condizioni operative e sviluppo dell'attività

Signori Azionisti,

lo scenario macro economico in continua evoluzione ha richiesto un forte adattamento alle mutevoli condizioni economiche anche in mercati in cui avevamo assunto una consolidata posizione competitiva.

La divisione Wholesale ha potuto ulteriormente consolidare la propria posizione sul mercato mondiale, sostanzialmente confermando il trend di crescita delle vendite. La divisione Retail ha riconfermato ancora una volta la forte tendenza alla crescita sia

nel mercato iberico che in quello turco. La catena General Optica ha ben sfruttato la ripartenza dei consumi locali ottenendo una crescita che si stima essere al di sopra di quella registrata dai principali concorrenti spagnoli.

Il 2015 è stato un ulteriore anno molto positivo per la catena turca Opmar Optik, che consolida oramai la seconda posizione nel mercato anche grazie all'apertura di ulteriori 18 punti vendita, nonostante gli eventi nefasti verificatisi negli ultimi mesi dell'anno.

Analisi della situazione economica e finanziaria consolidata del Gruppo

Conto economico consolidato del gruppo

Sulla base del Conto Economico riclassificato, qui sotto riprodotto, il fatturato consolidato è aumentato del 7,3% attestandosi a 403,0 milioni di Euro rispetto ai 375,5 milioni di Euro realizzati nel 2014. A cambi costanti il fatturato del Gruppo è aumentato del 6,7%.

Il fatturato della divisione Wholesale è aumentato del 4,2% a 231,0 milioni di Euro dai 221,8 milioni di Euro realizzati nel 2014.

Il fatturato della divisione Retail è aumentato del 9,6% a 184,9 milioni di Euro, dai 168,7 milioni di Euro realizzati nel 2014, grazie alla crescita delle vendite realizzata sia dalla General Optica che da Opmar Optik.

Il margine operativo lordo, calcolato aggiungendo all'utile operativo gli ammortamenti del periodo, è diminuito del 4,8% a 31,8 milioni di Euro, dai 33,4 milioni di Euro realizzati nel 2014 e ha rappresentato il 7,9% del fatturato. Il calo del risultato operativo lordo è attribuibile principalmente all'incremento del costo del prodotto derivante dal rafforzamento del dollaro americano rispetto all'Euro, dalle politiche commerciali difensive con riduzione dei prezzi di

vendita nei paesi con forte svalutazione delle valute locali e all'attività di ristrutturazione delle reti vendita di alcune filiali estere.

L'utile operativo è diminuito del 9,8% passando a 16,6 milioni di Euro, dai 18,4 milioni di Euro realizzati nel 2014 e ha rappresentato il 4,2% del fatturato, rispetto al 4,9% dell'anno precedente. Il peggioramento è prevalentemente determinato dalla negativa performance della divisione Wholesale, mentre il business Retail ha chiuso un esercizio di forte recupero di profittabilità.

La gestione straordinaria e finanziaria ha contribuito positivamente per 5,1 milioni di Euro rispetto ad una perdita di 1,6 milioni di Euro del 2014.

L'utile netto del Gruppo è aumentato del 13,6% attestandosi a 14,7 milioni di Euro rispetto ai 12,9 milioni di Euro realizzato nel 2014.

Al 31 Dicembre 2015 la posizione finanziaria netta del Gruppo De Rigo era positiva e pari a 65,3 milioni di Euro, rispetto ai 43,0 milioni di Euro registrati al 31 Dicembre 2014.

I principali dati di sintesi dell'attività economica sono rappresentati dal conto economico consolidato (in migliaia di Euro), riclassificato al fine di agevolare la lettura dei fatti gestionali:

	2015	2014	Var. %
RICAVI NETTI DI VENDITA	403.034	375.529	7,3%
Costo del prodotto venduto	(177.779)	(161.011)	10,4%
UTILE LORDO	225.255	214.518	5,0%
Costi per pubblicità e promozioni	(31.523)	(30.283)	4,1%
Costi di vendita	(142.489)	(133.000)	7,1%
Costi generali e amministrativi	(34.680)	(32.813)	5,7%
COSTI OPERATIVI	(208.692)	(196.096)	6,4%
UTILE OPERATIVO	16.564	18.422	-10,1%
Interessi attivi	564	495	13,9%
Interessi passivi	(4.349)	(3.367)	29,2%
Altri proventi (oneri) non operativi	8.834	1.242	611,3%
ALTRI RICAVI (COSTI)	5.049	(1.631)	-409,6%
UTILE ANTE IMPOSTE	21.613	16.791	28,7%
IMPOSTE D'ESERCIZIO	(7.960)	(3.874)	105,5%
UTILE NETTO/PERDITA ANTE INTERESSI DI TERZI	13.653	12.917	5,7%
INTERESSI DELLE MINORANZE	1.036	11	9318,2%
UTILE NETTO	14.689	12.928	13,6%

Ricavi consolidati del Gruppo per area geografica

Il fatturato consolidato per area geografica risulta suddiviso come segue:

- il fatturato in Europa si attesta a 277,3 milioni di Euro con un incremento del 1,5%, riflettendo principalmente l'incremento delle vendite della divisione Retail nel mercato spagnolo, portoghese e turco e delle vendite Wholesale in Spagna, Italia e Portogallo;
- il fatturato nelle Americhe è diminuito dell'4,3% toccando quota 26,5 milioni di Euro, in particolare a seguito del negativo impatto della svalutazione del real brasiliano sulle vendite effettuate dalla filiale brasiliana;
- il fatturato nel resto del mondo è aumentato del 32,0% raggiungendo 90,0 milioni di Euro, principalmente per la crescita delle vendite della Corea e della filiale cinese.

Vendite per area geografica	2015	2014	Variazione	Variazione %
Europa (inclusa Italia)	277,3	273,1	4,2	1,5%
Americhe	26,5	27,7	(1,2)	-4,3%
Resto del mondo	90,0	68,2	21,8	32,0%
Totale	393,8	369,1	24,7	6,7%
Altri ricavi	9,2	6,5	2,7	41,8%
Ricavi consolidati	403,0	375,5	27,5	7,3%

Ricavi consolidati del Gruppo per divisioni di business

La seguente tabella riassume i principali risultati delle due divisioni nel 2015 e nel 2014 in milioni di Euro:

Divisioni del Gruppo	RICAVI DELLA PRODUZIONE E DELLE PRESTAZIONI			MARGINE OPERATIVO LORDO			UTILE OPERATIVO		
	2015	2014	Variazione %	2015	2014	Variazione %	2015	2014	Variazione %
Wholesale	231,0	221,8	4,1%	13,0	22,4	-42,0%	8,4	18,3	-54,1%
Retail	184,9	168,7	9,6%	18,9	11,2	68,8%	13,3	5,4	146,3%
Eliminazioni infragruppo	-12,9	-14,9	-13,4%	-0,1	-0,2	-50,0%	-5,1	-5,2	-1,9%
Totale	403,0	375,5	7,3%	31,8	33,4	-4,8%	16,6	18,4	-9,8%

Produzione e vendita all'ingrosso

Il fatturato della divisione Wholesale ha segnato un'ulteriore crescita superando la posizione già raggiunta nel 2014. Il fatturato della divisione è aumentato del 4,1% raggiungendo 231,0 milioni di Euro, rispetto ai 221,8 milioni di Euro raggiunti nel 2014. La forte crescita registrata in diversi mercati, ed in particolare in Spagna, Turchia, Cina e Corea è stata

tuttavia parzialmente compensata dalla debolezza di Russia, Brasile e U.A.E., e dalla svalutazione di alcune valute locali quali la Lira Turca e il Real Brasiliano, che hanno rispettivamente ridimensionato la reale significativa crescita della controllata turca e impedito lo sviluppo delle vendite della filiale brasiliana.

Vendita al dettaglio

La rete Retail del Gruppo al 31 dicembre 2015 si compone dei seguenti punti vendita:

	Negozi di proprietà			Negozi in franchising			Totale		
	2015	2014	Variaz.	2015	2014	Variaz.	2015	2014	Variaz.
General Optica	198	196	2	57	55	2	255	251	4
Opmar Optik	74	56	18	0	0	0	74	56	18
Boots Opticians	461	448	13	178	181	-3	639	629	10
Totale	733	700	33	235	236	-1	968	936	32

La rete di negozi delle catene del Gruppo si compone di: General Optica, la principale catena di negozi di ottica nel mercato spagnolo; Mais Optica una delle principali catene del Portogallo; la catena Opmar Optik, secondo retailer della Turchia; Boots Optical Investment Holdings Limited, la seconda più grande catena di negozi di ottica nel mercato britannico alla quale il Gruppo De Rigo partecipa per una quota pari al 42% del capitale sociale e consolidata indirettamente col metodo del Patrimonio Netto.

Le vendite al dettaglio, relative alle sole General Optica, Mais Optica e Opmar Optik, si attestano a 184,9 milioni di Euro, con un incremento del 9,6% rispetto ai 168,7 milioni di Euro raggiunti nel 2014.

Le politiche commerciali avviate dalla catena spagnola e portoghese, dopo le azioni di ristrutturazione degli anni passati, hanno contribuito in maniera decisiva al forte recupero delle vendite, aiutate da un'economia locale particolarmente positiva. Opmar Optik ha continuato la politica di espansione Retail nel mercato turco con l'apertura netta di ulteriori 18 punti vendita.

Costi consolidati

I principali costi per natura relativi alla gestione operativa evidenziano le seguenti variazioni (come da schema di bilancio in migliaia di Euro):

Descrizione	2015	2014	Var. %
Costo per il personale	113.045	106.684	6,0%
Costo per materie prime, sussidiarie, di consumo e di merci rettificato della variazione delle rimanenze di materie prime, sussidiarie, di consumo di merci della variazione delle rimanenze di prodotti in corso di lavorazione, semilavorati e finiti	148.385	130.453	13,7%
Costo per servizi	82.428	80.378	2,6%
Costo per godimento di beni di terzi	22.619	21.553	4,9%
Ammortamenti e svalutazioni	16.635	16.118	3,2%
Accantonamenti per rischi, altri accantonamenti e oneri diversi di gestione	6.879	6.532	5,3%
TOTALE COSTI DELLA PRODUZIONE RETTIFICATI DELLA VARIAZIONE DELLE SCORTE	389.990	361.717	7,8%

Le variazioni dei costi operativi per natura sono dovuti a:

Costo del lavoro: +6,0%, derivante principalmente dall'incremento dei costi nella De Rigo Vision S.p.A. e delle catene retail turca e spagnola anche per effetto delle nuove aperture di punti vendita.

Costi di acquisto di materie prime e variazione scorte: +13,7%, la voce aumenta rispetto all'anno precedente per una serie di fattori tra cui i principali sono riconducibili all'incremento dei volumi di vendita e all'incremento del costo unitario determinato dalla svalutazione dell'Euro verso dollaro americano che ha inciso prevalentemente sulla quota dei prodotti acquistati all'estero.

Costo per servizi: +2,6%, principalmente legato

all'incremento dei costi sostenuti per la promozione, pubblicità, testimonial e fiere.

Costi per godimenti dei beni di terzi: +4,9%, principalmente a seguito dell'incremento del costo per affitto locali conseguente al piano di aperture di punti vendita in Turchia e all'indicizzazione al dollaro di alcuni contratti d'affitto dei negozi turchi.

Ammortamenti e svalutazioni: +3,2%, conseguente agli investimenti sostenuti per le aperture di punti vendita in Turchia.

Accantonamenti per rischi, altri accantonamenti e oneri diversi di gestione: 5,3%, la variazione è principalmente legata all'accantonamento per costi di ristrutturazione delle reti vendita in alcune filiali del gruppo.

Nel corso dell'esercizio il Gruppo ha intrattenuto i seguenti rapporti con parti correlate:

Descrizione	Crediti finanziari	Crediti commerciali	Altri crediti	Debiti finanziari	Altri Debiti	Ricavi	Costi	Oneri (Proventi) Fin.
DE RIGO HOLDING SRL	-	-	-	482	-	-	2	3
DE RIGO IMMOBILIARE SRL	-	-	10	-	-	10	67	-
SEWON I.T.C. CO. LTD.	-	4.789	-	-	36	15.833	334	-
AMSTERDAM PROPERTIES S.L.	-	-	8	-	-	5	169	-
BOOTS OPTICIANS*	-	1.337	1.868	-	906	7.900	358	28
MARR INTERNATIONAL GROUP LTD.	-	813	-	-	42	600	8	(38)
Totale	-	6.939	1.886	482	984	24.348	938	(7)

* La catena Boots Opticians ha in piedi un accordo con la società BBGR Ltd. per la fornitura, il montaggio delle lenti e la gestione della logistica. Per effetto di tale accordo De Rigo Vision fattura la maggior parte degli ordini ricevuti della catena Boots Opticians alla società BBGR Ltd. che poi, una volta fornito il servizio richiesto, fattura a sua volta alla catena Boots Opticians. Pertanto, al fine di fornire una rappresentazione più corretta per il lettore, le poste verso la società BBGR sono state aggregate a quelle della Boots Opticians.

I debiti verso De Rigo Holding S.r.l. sono di natura finanziaria e conseguenti ad un prestito concesso dalla capogruppo. I crediti e debiti verso le altre società collegate sono crediti commerciali.

Gestione straordinaria, finanziaria e investimenti consolidati

La gestione straordinaria e finanziaria ha contribuito positivamente al risultato netto di Gruppo per 5,1 milioni di Euro rispetto alla contribuzione negativa per 1,6 milioni di Euro dell'esercizio precedente.

Tale risultato è principalmente determinato dall'effetto combinato del contributo positivo della rivalutazione della partecipazione in Boots Optical Investment Holding per 17,1 milioni di Euro, del contributo negativo derivante dalla contribuzione al

deficit del fondo pensione inglese per 8,2 milioni di Euro e da 2,4 milioni di Euro di oneri finanziari netti sempre relativi al fondo pensione inglese. L'impatto della gestione cambi è stato sostanzialmente neutrale come nell'esercizio precedente. La cessione del complesso immobiliare inglese ex sede della catena Dollond & Aitchison ha determinato una plusvalenza di 3,3 milioni di Euro.

La posizione finanziaria netta del Gruppo, in migliaia di Euro, a fine anno è la seguente:

	2015	2014	Variaz.
Depositi bancari	76.599	49.645	26.954
Denaro e altri valori in cassa	571	549	22
Azioni proprie	-	-	-
Disponibilità liquide	77.170	50.194	26.976
Obbligazioni e obbligazioni convertibili (entro 12 mesi)	-	-	-
Debiti verso soci per finanziamento (entro 12 mesi)	(482)	(509)	27
Debiti verso banche (entro 12 mesi)	(11.344)	(6.355)	(4.989)
Debiti verso altri finanziatori (entro 12 mesi)	(43)	(38)	(5)
Anticipazioni per pagamenti esteri	-	-	-
Quota a breve di finanziamenti	-	-	-
Debiti finanziari a breve termine	(11.869)	(6.902)	(4.967)
Posizione finanziaria netta a breve termine	65.301	43.291	22.010
Obbligazioni e obbligazioni convertibili (oltre 12 mesi)	-	-	-
Debiti verso soci per finanziamento (oltre 12 mesi)	-	-	-
Debiti verso banche (oltre 12 mesi)	0	(230)	230
Debiti verso altri finanziatori (oltre 12 mesi)	(33)	(19)	(14)
Anticipazioni per pagamenti esteri	-	-	-
Quota a lungo di finanziamenti	-	-	-
Crediti finanziari	-	-	-
Posizione finanziaria netta a medio e lungo termine	(33)	(249)	216
Posizione finanziaria netta	65.268	43.042	22.226

Alla fine del 2015, la posizione finanziaria netta del Gruppo era positiva per 65,3 milioni di Euro, rispetto ai 43,0 milioni di Euro dell'esercizio precedente. Il miglioramento della posizione finanziaria è dovuto principalmente al flusso di cassa generato dalla gestione reddituale per 28,2 milioni di Euro rispetto ai 35,7 milioni di Euro dell'esercizio precedente, dal valore di realizzo della cessione di immobilizzazioni pari a 5,6 milioni di Euro (0,6 milioni nel 2014) nonostante l'assorbimento determinato dagli investimenti lordi per 12,1 milioni di Euro rispetto a 7,7 milioni di Euro del 2014, e dal flusso di cassa generato dall'attività finanziaria per 5,2 milioni di Euro rispetto all'assorbimento di 2 milioni di Euro del 2014.

Si riporta di seguito lo stato patrimoniale riclassificato a capitale investito netto, in migliaia di Euro:

	2015	2014	Variaz.
Crediti commerciali	72.252	70.865	1.387
Crediti diversi	44.409	46.667	(2.258)
Rimanenze di Magazzino	91.749	76.154	15.595
Debiti a breve non finanziari	(108.480)	(95.559)	(12.921)
A) Capitale di funzionamento	99.930	98.127	1.803
Immobilizzazioni materiali ed immateriali nette	88.724	93.486	(4.762)
Partecipazioni	48.682	38.444	10.238
Fondi e debiti non finanziari a medio e lungo termine	(46.664)	(35.922)	(10.742)
B) Capitale fisso netto	90.742	96.008	(5.266)
A+B = Capitale investito netto	190.672	194.135	(3.463)
C) Indebitamento finanziario netto	(65.268)	(43.042)	(22.226)
Patrimonio netto iniziale	240.809	223.145	17.664
Azioni proprie	-	-	-
Capitale e riserve di terzi	442	1.104	(662)
Utile dell'esercizio	14.689	12.928	1.761
D) Patrimonio netto a fine esercizio	255.940	237.177	18.763
C+D = Totale Debiti (Disponibilità) Finanziari e Patrimonio netto	190.672	194.135	(3.463)

Gli investimenti netti per 12,1 milioni di Euro si riferiscono principalmente ad investimenti per l'apertura di nuovi punti vendita in Turchia e Spagna e nei sistemi informativi del Gruppo, oltre al rinnovo di impianti produttivi negli stabilimenti del Gruppo.

I crediti risultano sostanzialmente in linea con lo scorso esercizio mentre l'incremento delle rimanenze finali di magazzino è stato determinato principalmente dall'accelerato ciclo operativo di De Rigo Vision e dall'ampliamento del numero di punti vendita della divisione Retail.

I principali indicatori economici sono i seguenti (importi in milioni di Euro):

Indice di copertura del debito

Il gruppo ha una posizione finanziaria netta positiva.

Redditività delle vendite (ROS):

	2015	2014
Utile operativo	16,6	18,4
Fatturato	403,0	375,5
ROS %	4,1%	4,9%

Redditività del capitale investito (ROI):

	2015	2014
Utile operativo	16,6	18,4
Capitale investito netto	190,7	194,1
ROI %	8,7%	9,5%

Redditività del capitale netto (ROE):

	2015	2014
Risultato	14,7	12,9
Capitale proprio	255,5	236,1
ROE %	5,8%	5,5%

Imposizione fiscale consolidata

Il Gruppo ha rilevato un'aliquota fiscale media effettiva del 36,8% rispetto al 23,1% dell'anno precedente. Tale significativo peggioramento è in gran parte la risultante della riduzione della base imponibile del Gruppo a seguito della maggiore incidenza delle perdite fiscali ottenute in alcuni paesi esteri a fronte delle quali non sono state rilevate prudente-

mente le relative delle imposte differite attive. Questo contributo, unito alla rettifica delle imposte differite attive conseguenti al cambio di aliquota italiana, si riflette in una maggiore aliquota effettiva rispetto a quella teorica della capogruppo.

Clima sociale, politico e sindacale

Nonostante le difficoltà del mercato e le difficili iniziative che il Gruppo ha dovuto intraprendere per il contenimento dei costi (riduzione di alcune reti vendita estere), anche questo anno non ci sono stati

episodi di tensione sindacale o tra gruppi di lavoratori, il che ha consentito uno sviluppo armonioso dell'attività all'interno delle realtà lavorative di cui il Gruppo si compone.

Informativa sul personale

Gli organici medi del Gruppo al 31 dicembre 2015 e 2014, suddivisi per categoria di appartenenza e in unità equivalenti a tempo pieno, sono sintetizzati dalla tabella sottostante:

Organico	2015	2014	Variazioni
Dirigenti	47	46	1
Impiegati	2.199	2.088	111
Operai	699	686	13
Altri	133	103	30
Totale	3.078	2.923	155

Altre informazioni

Ai sensi dell'articolo 2428 comma II si dà atto che:

Attività di ricerca e sviluppo

Il Gruppo ha sempre investito nell'adeguamento dei suoi processi produttivi agli standard tecnologici più avanzati. Le limitate novità tecnologiche apparse sul mercato negli ultimi tempi non hanno determinato la necessità di investimenti industriali significativi.

Gli investimenti informatici ricoprono sempre un ruolo molto importante nel nostro Gruppo. Il rinnovo dei sistemi informativi si è esteso ad altre società del Gruppo che allo stato attuale operano in gran parte con un sistema SAP centralizzato. Sono continuate anche nel corso del 2015 le attività di miglioramento del livello di informatizzazione delle reti vendite nei paesi in cui il Gruppo opera direttamente.

L'intensa attività di ricerca e sviluppo in ambito produttivo non ha determinato nessuna capitalizzazio-

ne di costi in quanto in gran parte riferiti ai singoli modelli di prodotto, per i quali l'utilità è limitata al periodo di produzione del modello ed è generalmente concentrata in un periodo inferiore all'anno, o a perfezionamenti di impianti e macchinari per i quali tali attività vengono effettuate all'esterno dell'azienda ed incluse nel costo di acquisto del bene.

Informazioni ai sensi dell'art. 2428, comma 2, al punto 6-bis, del Codice Civile

Ai sensi dell'art. 2428, comma 2, al punto 6-bis, del Codice Civile di seguito si forniscono le informazioni in merito all'utilizzo di strumenti finanziari, in quanto rilevanti ai fini della valutazione della situazione patrimoniale e finanziaria.

La direzione aziendale si è posta come obiettivo di copertura dei rischi aziendali quello di ricorrere a qualunque tipo di strumento esistente, economica-

mente conveniente, affinché i rischi di cambio, tasso e prezzo possano essere consapevolmente gestiti. Ove i rischi siano copribili con formule assicurative, il Gruppo si è attivato per sottoscrivere le necessarie polizze. Per quanto riguarda il rischio cambio, la società copre correntemente i propri surplus/deficit valutari in modo da minimizzare l'effetto economico.

In particolare:

Rischio di credito

Il rischio di credito derivante dalla normale operatività del Gruppo con controparti commerciali viene gestito e controllato nell'ambito delle procedure di affidamento e monitoraggio dello standing creditizio dei clienti. L'attività di credit management viene coordinata mediante rendicontazione e riunioni periodiche riguardanti tutte le società del Gruppo.

L'entità e i criteri di valutazione del Fondo svalutazione crediti alla data di bilancio sono esplicitati nella nota integrativa.

Alla data di bilancio eventuali concentrazioni significative di rischio di credito sono state monitorate, appostando, se del caso, adeguati fondi svalutazione.

Rischio di liquidità e di variazione dei flussi finanziari

La maggior parte dei crediti del Gruppo sono esigibili a breve termine. Ad eccezione di alcuni crediti per i quali il ritardo d'incasso è stato giudicato come indicatore di potenziale insolvenza e per il quale il Gruppo ha già stanziato l'importo del relativo rischio. Il Gruppo non ritiene di avere esposizioni significative tali da compromettere la propria capacità di liquidabilità.

Inoltre si segnala che:

- esistono strumenti di indebitamento o altre linee di credito per far fronte alle esigenze di liquidità;

- il Gruppo possiede attività finanziarie per le quali non esiste un mercato liquido ma dalle quali sono attesi flussi finanziari (capitale o interesse) che saranno disponibili per soddisfare le necessità di liquidità;
- esistono differenti fonti di finanziamento;
- non esistono significative concentrazioni di rischio di liquidità sia dal lato delle attività finanziarie che da quello delle fonti di finanziamento.

Rischio di mercato

Di seguito viene fornita un'indicazione di sensitività alla data di bilancio, indicando gli effetti di possibili variazioni sul conto economico in relazione alle variabili rilevanti di rischio, per ciascuna delle seguenti componenti:

il rischio di tasso: il Gruppo ha un'esposizione al rischio tasso derivante dal debito finanziario assunto presso gli istituti di credito. Poiché tale debito è indicizzato al tasso Euribor, ogni oscillazione del suddetto tasso determina un impatto positivo o negativo sul conto economico. La direzione ritiene che l'esposizione al rischio sia marginale rispetto all'entità del business generato.

il rischio sui tassi di cambio (o rischio valutario): il Gruppo effettua transazioni commerciali (ac-

quisti e vendite di beni) in valute diverse dall'Euro (prevalentemente Dollaro USA, Sterlina inglese, Real brasiliano, Lira turca, Renminbi cinese e Yen giapponese). La politica di copertura del rischio di cambio ha pertanto l'obiettivo di minimizzare le differenze che si generano tra il cambio di budget e quello di regolazione finanziaria delle transazioni commerciali di acquisto o vendita di beni e servizi in valuta (incasso o pagamento). Gli strumenti derivati utilizzati dalla società al fine di coprire il rischio di cambio sono prevalentemente opzioni e contratti a termine.

il rischio di prezzo: sono poche le materie prime utilizzate dalla società i cui prezzi abbiano storicamente mostrato variazioni rilevanti. Tali variazioni non hanno effetti significativi sul conto economico.

Informativa sull'ambiente

Il Gruppo ha sempre operato nel rispetto della normativa sull'ambiente, ponendo in essere tutte le azioni necessarie per adeguare i propri standard produttivi a quanto imposto dalle normative relativamente a tali fattispecie.

Situazione economica e finanziaria della capogruppo De Rigo S.p.A.

Conto economico della capogruppo

Il fatturato della capogruppo è aumentato del 6,2% a 7,3 milioni di Euro rispetto ai 6,9 milioni di Euro realizzati nel 2014 a seguito dell'incremento delle royalties ricevute su licenze dei marchi di proprietà in tutte le classi merceologiche in cui i marchi sono presenti.

L'utile operativo è aumentato del 14,1% a 5,7 milioni di Euro, dai 5,0 milioni di Euro realizzati nel 2014.

Il risultato netto è stato un utile pari a 0,2 milioni di Euro, rispetto ad un utile di 1,4 milioni di Euro realizzato nel 2014.

I principali dati di sintesi dell'attività economica della capogruppo De Rigo S.p.A. sono rappresentati dal conto economico, riclassificato (in migliaia di Euro) al fine di agevolare la lettura dei fatti gestionali:

	2015	2014	Var. %
RICAVI NETTI DI VENDITA	7.346	6.919	6,2%
Costo del prodotto venduto	(288)	(286)	0,7%
UTILE LORDO	7.058	6.633	6,4%
Costi per pubblicità e promozioni	(48)	(178)	-73,0%
Costi di vendita	(13)	(13)	0%
Costi generali e amministrativi	(1.293)	(1.442)	-10,3%
COSTI OPERATIVI	(1.354)	(1.633)	-17,1%
UTILE OPERATIVO	5.704	5.000	14,1%
Interessi attivi	44	65	-32,3%
Interessi passivi	-	-	0,0%
Altri proventi (oneri) non operativi	(3.516)	(2.000)	75,8%
ALTRI RICAVI (COSTI)	(3.472)	(1.935)	79,4%
UTILE ANTE IMPOSTE	2.232	3.065	-27,2%
IMPOSTE D'ESERCIZIO	(2.034)	(1.688)	20,5%
UTILE NETTO/PERDITA ANTE INTERESSI DI TERZI	198	1.377	-85,6%

Costi della capogruppo

I principali costi per natura relativi alla gestione operativa evidenziano le seguenti variazioni (come da schema di bilancio in migliaia di Euro):

Descrizione	2015	2014	Var. %
Costo per il personale	-	-	0,0%
Costo per materie prime, sussidiarie, di consumo e di merci rettificato della variazione delle rimanenze di materie prime, sussidiarie, di consumo di merci della variazione delle rimanenze di prodotti in corso di lavorazione, semilavorati e finiti	2	2	-4,2%
Costo per servizi	1.045	1.268	-17,6%
Costo per godimento di beni di terzi;	-	-	0,0%
Ammortamenti e svalutazioni	560	565	-0,9%
Accantonamenti per rischi, altri accantonamenti e oneri diversi di gestione	116	113	2,6%
TOTALE COSTI DELLA PRODUZIONE RETTIFICATI DELLA VARIAZIONE DELLE SCORTE	1.723	1.948	-11,6%

Le voci risultano sostanzialmente in linea con il 2014.

Nel corso dell'esercizio la società ha intrattenuto i seguenti rapporti con parti correlate:

Descrizione	Crediti finanziari	Crediti commerciali	Altri crediti	Debiti finanziari	Altri debiti	Ricavi	Costi	Oneri (Proventi) Fin.
DE RIGO VISION S.p.A.	21.003	576	-	1.033	281	4.046	281	-
Totale	21.003	576	-	1.033	281	4.046	281	-

Gestione finanziaria e investimenti della capogruppo De Rigo S.p.A

La gestione finanziaria si è chiusa con 44 mila Euro di oneri finanziari netti, in linea con il livello dell'anno precedente.

I componenti straordinari nel 2014 includevano la svalutazione di 2 milioni di Euro della partecipazio-

ne in De Rigo ve Sesa Grup Gozluk Sanayi Ticaret A.S.; nel 2015 la voce accoglie l'accantonamento effettuato al fondo per il ripristino del capitale sociale della controllata turca De Rigo Ve Sesa Group Gozluk.

	2015	2014	Variaz.
Depositi bancari	39	72	(33)
Denaro e altri valori in cassa	0	1	(1)
Azioni proprie	-	-	-
Disponibilità liquide	40	73	(33)
Obbligazioni e obbligazioni convertibili (entro 12 mesi)	-	-	-
Debiti verso soci per finanziamento (entro 12 mesi)	-	-	-
Debiti verso banche (entro 12 mesi)	-	-	-
Debiti verso altri finanziatori (entro 12 mesi)	(281)	(275)	(6)
Anticipazioni per pagamenti esteri	-	-	-
Quota a breve di finanziamenti	-	-	-
Crediti finanziari verso società controllate	21.003	17.091	3.912
Crediti (Debiti) finanziari a breve termine	20.723	16.816	3.907
Posizione finanziaria netta a breve termine	20.762	16.889	3.873
▲			
Obbligazioni e obbligazioni convertibili (oltre 12 mesi)	-	-	-
Debiti verso soci per finanziamento (oltre 12 mesi)	-	-	-
Debiti verso banche (oltre 12 mesi)	-	-	-
Debiti verso altri finanziatori (oltre 12 mesi)	-	-	-
Anticipazioni per pagamenti esteri	-	-	-
Quota a lungo di finanziamenti	-	-	-
Crediti finanziari	-	-	-
Posizione finanziaria netta a medio e lungo termine	-	-	-
Posizione finanziaria netta	20.762	16.889	3.873

Al 31 Dicembre 2015 la posizione finanziaria della De Rigo S.p.A. era positiva per 20,8 milioni di Euro, in crescita rispetto a quella del 31 Dicembre 2014 pari a 16,9 milioni di Euro.

Si riporta di seguito lo stato patrimoniale riclassificato a capitale investito netto, in migliaia di Euro:

	2015	2014	Variaz.
Crediti commerciali	1.483	1.164	319
Crediti diversi	1.324	2.035	(711)
Rimanenze di Magazzino	-	-	-
Debiti a breve non finanziari	(822)	(1.580)	758
A) Capitale di funzionamento	1.985	1.619	366
Immobilizzazioni materiali ed immateriali nette	5.577	6.003	(426)
Immobilizzazioni finanziarie	(0)	0	(1)
Partecipazioni	206.618	206.618	(0)
Fondi e debiti non finanziari a medio e lungo termine	(3.629)	(14)	(3.615)
B) Capitale fisso netto	208.565	212.607	(4.042)
A+B = Capitale investito netto	210.551	214.226	(3.676)
C) Indebitamento finanziario netto	(20.762)	(16.889)	(3.873)
Patrimonio netto iniziale	231.115	229.738	1.377
Azioni proprie	-	-	-
Capitale e riserve di terzi	-	-	-
Utile dell'esercizio	198	1.377	(1.179)
D) Patrimonio netto a fine esercizio	231.313	231.115	198
C+D = Totale Debiti (Disponibilità) Finanziari e Patrimonio netto	210.551	214.226	(3.675)

Per i dettagli si rimanda alla nota integrativa.

I principali indicatori economici sono i seguenti (importi in milioni di Euro):

Indice di copertura del debito

La società ha una posizione finanziaria netta positiva.

Redditività delle vendite (ROS):

	2015	2014
Utile operativo	5,7	5,0
Fatturato	7,3	6,9
ROS %	78,1%	72,3%

Redditività del capitale investito (ROI):

	2015	2014
Utile operativo	5,7	5,0
Capitale investito netto	210,6	214,2
ROI %	2,7%	2,3%

Redditività del capitale netto (ROE):

	2015	2014
Risultato	0,2	1,4
Capitale proprio	231,3	231,1
ROE %	0,1%	0,6%

Imposizione fiscale della capogruppo

La società ha rilevato un'aliquota fiscale media effettiva del 68,1% rispetto all'aliquota del 55,1% dell'anno precedente.

Informazioni sul personale

La società non ha avuto dipendenti negli esercizi 2015 e 2014.

Fatti di rilievo avvenuti dopo la chiusura dell'esercizio e evoluzione prevedibile della gestione

I primi mesi del 2016 hanno rilevato un andamento positivo in diversi mercati in cui il Gruppo opera, nonostante le aree di incertezza continuino ad essere significativamente ampie. Il temporaneo rafforzamento dell'Euro sul Dollaro americano lascerebbe sperare in un effetto positivo sui costi di approvvigionamento extra area Euro, nonostante che parte di questi benefici vengano compensati dalla di minori ricavi dovuti alla conversione dei fatturati espressi in valuta americana.

Nei primi mesi del 2016 le vendite della catena spagnola hanno segnato un trend positivo settimana dopo settimana lasciando intravedere un ulteriore anno positivo.

La divisione wholesale ha intrapreso un piano di riorganizzazione degli assetti produttivi con relativo ridimensionamento della capacità produttiva eccedente il fabbisogno del gruppo. Questo ha comportato, in questa prima fase, la richiesta di attivazione di un programma di mobilità volontaria incentivata negli stabilimenti italiani.

I programmi di investimento vengono tuttavia mantenuti cautamente limitati dando spazio maggiormente a quelli di manutenzione e sostituzione che non a significativi investimenti ai fini di espansione. I recenti eventi terroristici hanno contribuito ad incrementare l'instabilità dei consumi determinando un incerto afflusso di consumatori nei negozi della rete turca.

Normativa sulla privacy D.Lgs. n. 196/2003

Ai sensi dell'allegato B, punto 26, del D.Lgs. n. 196/2003 recante Codice in materia di protezione dei dati personali, gli amministratori danno atto che la società si è adeguata alle misure in materia di protezione dei dati personali, alla luce delle disposizioni introdotte dal D.Lgs. n. 196/2003 secondo

i termini e le modalità ivi indicate. In particolare si segnala che il Documento Programmatico sulla Sicurezza, depositato presso la sede sociale e liberamente consultabile, è stato redatto in data 31 marzo 2005 e aggiornato in data 21 marzo 2016.

Ulteriori informazioni

Non si evidenziano operazioni conseguite con parti correlate di natura atipica o inusuale.

Per quanto concerne le eventuali partecipazioni detenute da consiglieri, sindaci, direttori generali si rimanda a quanto indicato in nota integrativa.

Si ritiene che le informazioni fornite siano un'analisi fedele, equilibrata ed esauriente della situazione della società e dell'andamento e del risultato della gestione, nel suo complesso e nei vari settori in cui essa ha operato, anche attraverso imprese controllate.

Proposta di approvazione del bilancio d'esercizio e di destinazione dell'utile

Si propone all'Assemblea degli Azionisti di destinare l'utile della capogruppo De Rigo S.p.A., pari ad Euro 198 mila, a riserva straordinaria.

Il Presidente del Consiglio di Amministrazione
Ennio De Rigo Piter

Il sottoscritto ENNIO DE RIGO PITER, Presidente del Consiglio di Amministrazione della società De Rigo S.p.A., dichiara che il presente documento informatico è conforme a quello trascritto e sottoscritto sui libri sociali della società.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 - Lauree Vecchio Ordinamento)

SEZIONE A - Seconda sessione 2016

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 2 DICEMBRE 2016

SETTORE INDUSTRIALE

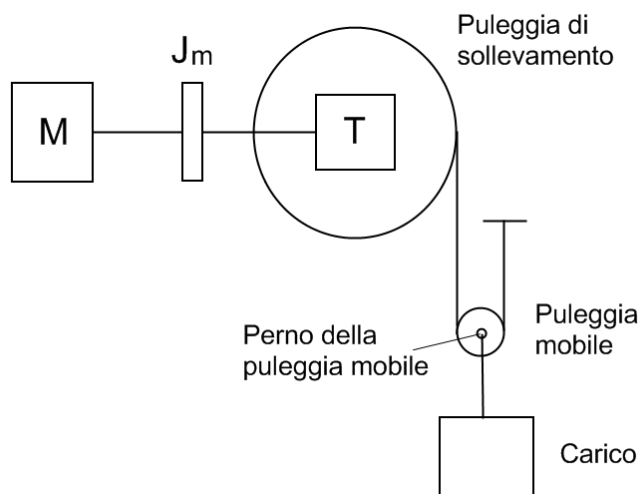
Classi di laurea appartenenti al settore:

LM/25 - Ingegneria dell'automazione;

LM/31 - Ingegneria gestionale;

LM/33 - Ingegneria meccanica.

Tema n. 1 (classe LM/25 - Ingegneria dell'automazione ; classe LM/33 - Ingegneria meccanica)



In figura è riportato un apparato di sollevamento, i cui dati sono:

MOTORE (M)

motore asincrono trifase dotato di inverter con funzionamento nei quattro quadranti

p	poli	8
C_m	coppia motrice	
J_m	momento d'inerzia del lato motore	$0,05 \text{ kg m}^2$
ω_m	velocità angolare del motore	
$\dot{\omega}_m$	accelerazione angolare del motore	

TRASMISSIONE (T)

i	rapporto di riduzione	
η	rendimento in moto diretto	$\eta = 1 - 5 \cdot 10^{-3} i$
η^*	rendimento in moto retrogrado	$\eta^* = \eta - 0,5$

PULEGGIA DI SOLLEVAMENTO

J_G	momento d'inerzia baricentrico	30 kg m^2
R	raggio	600 mm

ω velocità angolare della puleggia
 $\dot{\omega}$ accelerazione angolare della puleggia

FUNE

v_f velocità di traslazione
 a_f accelerazione di traslazione

PULEGGIA MOBILE

m_p massa puleggia mobile 20 kg
 J_{Gp} momento d'inerzia baricentrico 0,1 kg m²
 r_p raggio 100 mm
 d diametro perno 30 mm
 f_c coeff. d'attrito cinetico puleggia/perno 0,1
 ω_p velocità angolare della puleggia
 $\dot{\omega}_p$ accelerazione angolare della puleggia

CARICO

m massa 400 kg
 v_s velocità di salita 0,6 m/s
 v_d velocità di discesa 0,6 m/s
 a_s accelerazione in salita
 a_d accelerazione in discesa

Si assuma:

- che la potenza del motore utilizzata per risolvere i punti 2 e 3 sia 1,5 volte quella determinata al punto 1;
- che sia g l'accelerazione di gravità;
- che la velocità del motore coincida con la velocità di sincronismo;
- che l'attrito nella puleggia di sollevamento sia inglobato nel rendimento della trasmissione;
- che l'attrito nella puleggia mobile sia schematizzato come una forza d'attrito agente sul perno proporzionale alla forza agente nel tratto di fune collegato al perno stesso;
- che la massa della fune sia trascurabile;
- che siano trascurabili i fenomeni legati alla rigidità della fune.

Determinare:

1. il motore per il funzionamento a regime in salita, arrotondando la potenza tenendo conto del fatto che nei calcoli si è utilizzata la velocità di sincronismo e non quella effettiva;
2. l'accelerazione all'avvio in salita;
3. il tiro nelle funi all'avvio in salita;
4. la coppia motrice durante la discesa a regime.

Tema n. 2 (LM/31 - Ingegneria gestionale)

Un investimento, di qualunque natura esso sia, è un'operazione di trasferimento di risorse nel tempo caratterizzato generalmente dal prevalere di uscite monetarie nette in una prima fase e di entrate monetarie nette in una fase successiva. Ovviamente si auspica che, una volta presa l'iniziativa, le seconde nel loro insieme presentino un congruo divario positivo rispetto alle prime. L'attività imprenditoriale prevede quindi l'impiego di capitali e necessita quindi di una corretta valutazione strategica e reddituale delle scelte.

Gli investimenti industriali possono essere classificati come investimenti di sostituzione o di ammodernamento degli impianti, investimenti di ampliamento e investimenti strategici. L'investimento che vi si chiede di analizzare si può classificare come investimento strategico di ampliamento di produzione. L'investimento è infatti progettato per aumentare la capacità produttiva di una azienda di medie dimensioni, la Print Solution spa, che realizza etichette attraverso l'impiego di macchinari all'avanguardia. Nello specifico l'investimento che l'impresa vorrebbe fare consiste nell'acquisto di un impianto laser in linea e l'acquisto di un terreno nonché la realizzazione di un capannone.

Nel mondo della stampa, del converting e della finitura di etichette in rotolo è in atto una vera e propria rivoluzione tecnologica che premia sempre di più i sistemi digitali. Utilizzare un sistema laser anziché una tradizionale fustella meccanica significa essere in grado di processare l'intero flusso di lavoro in maniera completamente digitale dall'inizio alla fine: dal "PDF" alla spedizione. Ciò constatato l'investimento fa parte quindi di un piano strategico a lungo termine che si pone l'obiettivo di migliorare la posizione strategica dell'impresa rispetto ai propri concorrenti e ai propri clienti. L'investimento mira a rafforzare la posizione di Print Solution nei confronti dell'ambiente esterno puntando a (i) ridurre il rischio gestionale, (ii) ponendo l'azienda nelle migliori condizioni di competitività rispetto al mercato e ai concorrenti e (iii) mettendola in condizione di acquistare nuove quote di mercato. In particolare, grazie all'ampliamento e all'acquisto del nuovo macchinario, l'azienda vuole instaurare un rapporto strategico di lungo termine con due clienti affidabili e profittevoli, uno appartenente al settore dell'imbottigliamento e l'altro al settore del confezionamento in scatola.

Il mancato sviluppo come precedentemente delineato, potrebbe comportare delle perdite significative di quote di mercato rispetto alla condizione attuale e, nel lungo termine, potrebbe condurre verso scenari assolutamente negativi. La concorrenza si sta muovendo infatti sempre più verso strategie di leadership di costo, strategie rispetto alle quali a Print Solution non conviene competere in quanto non redditizie. Al contrario la soluzione per una crescita profittevole è proprio identificata nell'adozione di una strategia di differenziazione attuabile grazie alla rinnovata possibilità di lavorare prodotti (i.e. etichette) che i concorrenti non dotati della innovativa tecnologia, non sono invece in grado di realizzare. In Figura 1 sono illustrate alcune delle possibilità di realizzazione che si verrebbero a creare grazie al nuovo impianto.



Figura 1: esempi di etichette realizzabili con una linea di produzione laser

Alla luce di tali considerazioni l'analisi dell'investimento comporta quindi stime e valutazioni complesse perché, se l'obiettivo dell'impresa è quello di ricavare un profitto economico e monetario dall'investimento, specialmente in mercati ad alto tasso di competitività, non si deve sottovalutare che il futuro dell'impresa è governato dall'incertezza dei mercati. Più in particolare, si può dire che se la valutazione tecnica degli impianti può risultare facilmente quantificabile sotto il profilo ingegneristico, essendo gli aspetti produttivi legati alla durata fisica dell'impianto, risulta invece difficile quantificare gli aspetti economici. La valutazione dell'investimento quindi non prende avvio esclusivamente da decisioni tecniche legate a problemi

oggettivi, ma anche da decisioni soggettive e deve essere programmata in coerenza con le linee strategiche aziendali secondo gli obiettivi di produttività e di redditività assegnati. In particolare, come precedentemente spiegato, la strategia adottata da Print Solution consiste in una leadership di differenziazione con particolare efficienza in termini di costo.

Nella fase di verifica delle informazioni vi si chiede di considerare sia gli aspetti quantitativi (e.g. costi e ricavi) ma anche aspetti qualitativi quali: fondamentali considerazioni strategiche, ricadute in termini di rapporti con i clienti nonché di posizionamento sul mercato rispetto ai concorrenti, come si è precedentemente spiegato. Si vuole infine sottolineare che tutte le ipotesi che guidano l'analisi devono seguire il criterio di prudenza.

Entrando nel merito dei dati, l'investimento oggetto di analisi è costituito da un esborso di capitale per l'acquisto di un terreno e la realizzazione di un capannone adiacenti l'azienda. Contestualmente si prevede di acquistare un laser usato o, in alternativa, un laser nuovo.

Sono qui di seguito riportate le condizioni di acquisto: del terreno, del capannone, del laser nuovo e di quello usato.

Nella prima tabella le indicazioni relative alla logistica (terreno e capannone)

INVESTIMENTI INIZIALI	
Capannone e montaggio	€ 1,700,000
Acquisto terreno	€ 1,900,000
Imposta al 18%	€ 414,000
Oneri di urbanizzazione	€ 800,000
Rivalutazione annua terreno	2%

Nelle tabelle successive sono contenute indicazioni relative al laser nuovo ed usato.

Il laser nuovo è un sistema tecnologicamente avanzato per la trasformazione di materiali in bobina nei settori del packaging & labeling. È la soluzione modulare di finitura digitale e tradizionale per eccellenza. Esso può essere configurato in funzione delle proprie esigenze sia al momento dell'acquisto che successivamente con upgrade opzionali installabili "sul campo". Le finiture possibili sono: taglio laser, fustellatura laser, fustellatura meccanica semi-rotativa, verniciatura flexografica, verniciatura flexografica selettiva, oro a caldo semi-rotativo, laminazione self-wond, laminazione con liner, Label Shifter, taglio passante, marcatura laser, microperforazione laser, taglio fogli singoli (sheeting), taglio longitudinale bobina (slitting). I materiali processabili sono: CARTA, PET, PP, BOPP. Il laser nuovo è un prodotto classificato in Classe 1 conforme alla normativa CEI EN 60825/1 ed è il primo e unico sistema laser per la fustellatura di etichette dotato di più teste laser (da 1 a 4).

Laser NUOVO	
Laser nuovo	€ 2,600,000
Impianto elettrico e fondazioni	€ 140,000
Anni ammortamento laser	10
Anni vita utile laser	15

Il laser usato ha le stesse caratteristiche di quello nuovo ma una produttività pari al 20% in meno.

Laser USATO	
Laser usato	€ 1,500,000
Smontaggio	€ 80,000
Trasporto	€ 200,000
Fondazioni	€ 100,000
Montaggio	€ 150,000
Impianti vari	€ 50,000
Anni ammortamento laser	10
Anni vita utile laser	15

La vita economica dell'investimento è stimata in 15 anni sia per il laser usato sia per il laser nuovo. Nel caso del laser nuovo, questo a fine vita utile potrebbe essere rivenduto come usato a 500,000 euro.

Nel caso oggetto di analisi, l'investimento non è autonomo, ma al contrario è connesso alle attività di normale operazione dell'azienda. Vi si chiede pertanto di determinare i flussi in entrata e in uscita sulla base di un'analisi differenziale.

Nello specifico per quanto riguarda le entrate, i due clienti strategici nominati precedentemente garantiranno ordini minimi annui rispettivamente per 1,3 milioni di euro e 1 milioni di euro per i prossimi 5 anni. Inoltre, considerato il rapporto strategico che si andrà ad instaurare con le due aziende appena citate, si stima che tali ordini minimi proseguiranno per i prossimi 15 anni.

Il primo cliente garantirà inoltre un anticipo di 1,3 milioni di euro sul primo ordine da restituire nei 5 anni successivi a quote costanti senza interessi sul saldo degli ordini a venire. Anche il secondo cliente garantirà un anticipo di 1 milione di euro da restituire in due anni nel caso di acquisto del laser usato e in 3 anni nel caso di acquisto del laser nuovo; in entrambe i casi da restituire nei prossimi 5 anni a quote costanti senza interessi sul saldo degli ordini a venire.

Clienti strategici	
Contratto primo cliente	€ 1,300,000
Contratto secondo cliente	€ 1,000,000

A fronte di tali ricavi differenziali generati di due clienti, sono stati stimati i seguenti costi annuali aggiuntivi (esclusi i costi del lavoro di cui a seguire):

Primo cliente		Secondo cliente	
Costo	€ 333,273	Costo	€ 160,760
Fatturato annuo	€ 1,300,000	Fatturato annuo	€ 1,000,000

Nel calcolo dei costi operativi per linea di produzione si è partiti dal budget e dai consuntivi. Sono stati stimati i costi medi di produzione. I costi riportati in tabella sono i soli costi differenziali rispetto ai costi medi sopra citati, quindi tendenzialmente inferiori rispetto al budget e al preventivo.

A seguito dell'acquisto del terreno, e in accordo con il comune dove risiede l'azienda, è previsto l'impiego di 10 nuovi operatori entro due anni dalla realizzazione del capannone e messa in opera dell'impianto. Si consideri che le nuove assunzioni sono appena sufficienti nel caso della produzione con il laser nuovo, ma insufficienti nel caso del laser usato. Entrambi i laser non vedono saturata la loro capacità produttiva.

MANODOPERA	
Assunzioni	10
Costo orario dipendenti	€ 26

Tra i costi rientrano infine gli oneri fiscali, il livello di tassazione è di seguito riportato:

TASSE	
IRAP	3.9%
IRES	27.5%

Nell'analisi di investimento, si è visto, è necessario prevedere i flussi di cassa futuri. Queste previsioni, soprattutto quelle più in là negli anni, sono inevitabilmente affette da incertezza. Per quanto sia accurato lo studio, infatti, è impossibile sapere con certezza cosa riserverà il futuro. E' pertanto necessario approfondire le previsioni e identificare le variabili chiave che determinano il successo o il fallimento del progetto. Si procede quindi prendendo in considerazione le variabili affette da incertezza, nel nostro caso la domanda del mercato che si traduce nel fatturato e quindi nell'utile. Per ogni variabile si esprima il valore pessimistico, il valore atteso e quello ottimistico.

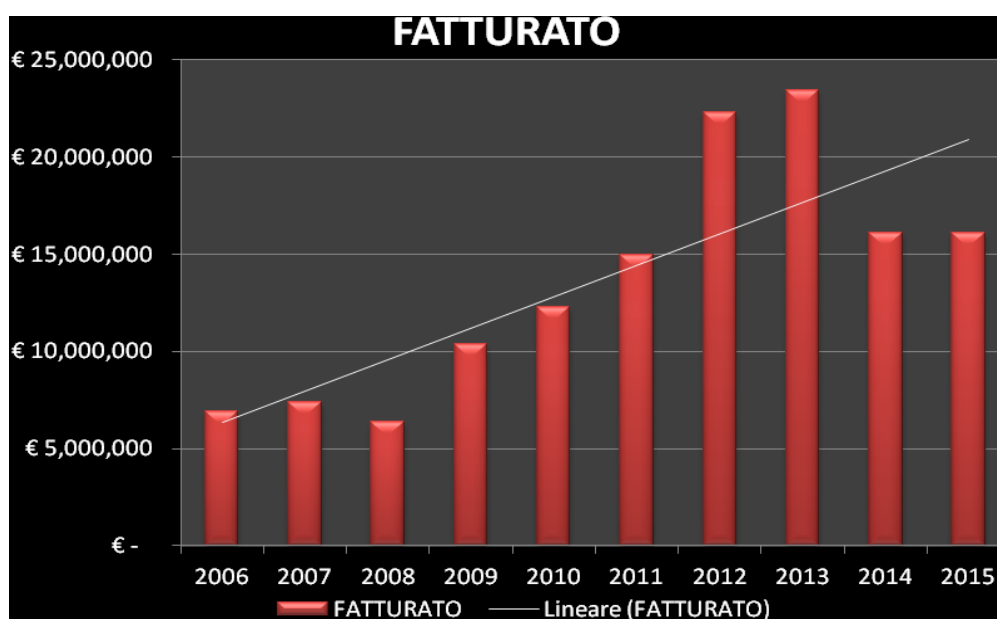


Figura 2: Andamento fatturato Print Solution

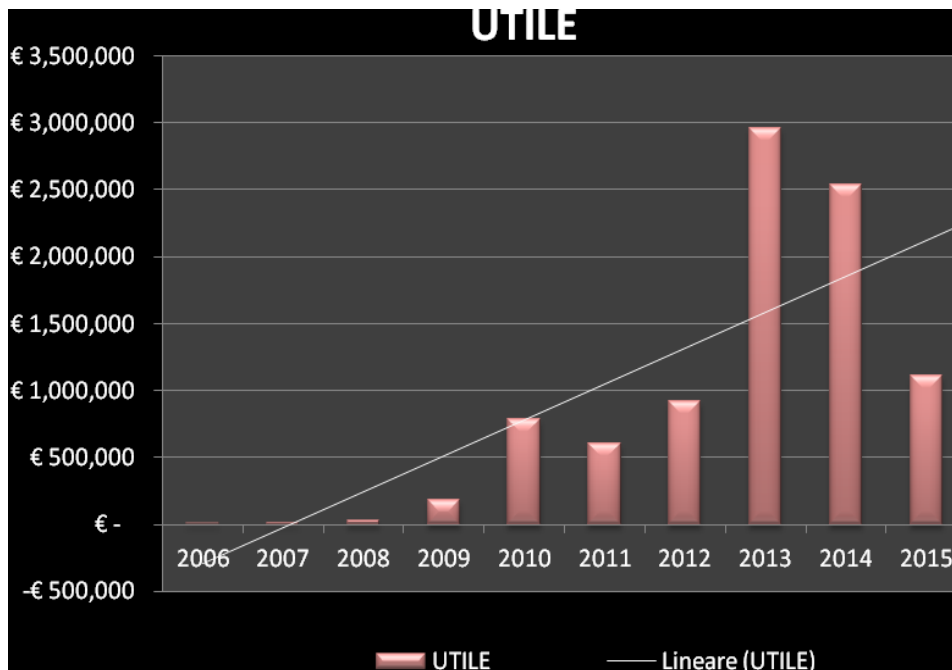


Figura 3: Andamento utile Print Solution

L'analisi degli scenari può essere vantaggiosamente applicata per singola variabile bloccando le altre sui valori medi. Le variabili ritenute più affette da incertezza sono il fatturato e la crescita in termini di utile.

Al fine di effettuare ipotesi quanto più realistiche possibile, va analizzato in primis l'andamento storico del fatturato e dell'utile. Dall'analisi di bilancio degli ultimi 10 anni emerge una significativa crescita nel tempo del fatturato (pari al 5.3% medio annuo) e dell'utile, cresciuto più che proporzionalmente rispetto al fatturato (9.3% annuo in 10 anni). L'aumento della produttività, il maggiore potere contrattuale verso i propri clienti nonché la maggiore esperienza concorrono a spiegare tale aumento di efficienza che si traduce quindi in un incremento costante dell'utile nel tempo.

Alla luce di queste osservazioni, per ognuna delle due alternative (i.e., laser usato e laser nuovo) vi si chiede di proporre tre diversi scenari, secondo la logica di presentare la situazione più ottimistica, quindi la più probabile e infine la peggiore, in ottica pessimistica. In particolare lo scenario pessimistico, sia nel caso di acquisto di laser usato sia nel caso di laser nuovo, ipotizza la crescita in termine di efficienza più bassa, mentre lo scenario più ottimista prevede una crescita di efficienza in linea con lo storico. Le ipotesi specifiche per i tre scenari sono di seguito riportate.

Laser USATO			
	Scenario pessimista	Scenario realista	Scenario ottimista
Ipotesi di base	Idem	Idem	Idem
Crescita fatturato	stimare	stimare	16%
Crescita da efficienza annua per investimento su utile differenziale	stimare	stimare	6%
Crescita da efficienza annua per investimento su utile non differenziale	stimare	stimare	3%

Laser NUOVO			
	Scenario pessimista	Scenario realista	Scenario ottimista
Ipotesi di base	Idem	Idem	Idem
Crescita fatturato	stimare	stimare	19%
Crescita da efficienza annua per investimento su utile differenziale	stimare	stimare	6%
Crescita da efficienza annua per investimento su utile non differenziale	stimare	stimare	3%

In conclusione, al fine di valutare correttamente l'investimento vi si chiede di utilizzare metodi di tipo dinamico basati sui flussi di cassa attualizzati. Tra questi dovrete utilizzare i seguenti:

- metodo del valore attuale netto (VAN);
- metodo del tasso di redditività interna (TIR);
- metodo del tempo di ritorno attualizzato e non (TPB);

Non di meno vi si chiede di correlare le analisi con considerazioni di carattere strategico.

Quando si effettua una analisi di investimento è opportuno in prima istanza non prendere in considerazione il problema relativo alle modalità di finanziamento in quanto l'investimento deve essere profittevole indipendentemente dalle scelte finanziarie. Vi si chiede comunque di formulare una possibile proposta di modalità di finanziamento.

Tema n. 3 (classe LM/33 - Ingegneria meccanica dei materiali)

Si vuole caratterizzare la resistenza ad uno sforzo di taglio di un componente in laminato multidirezionale in materiale composito, disponendo dell'attrezzatura per prove di tipo "two-rail shear test", riportata in Figura 1. Il laminato è realizzato a partire da 8 lamine "pre-preg" a rinforzo biassiale (HexPly® 8552 Woven Carbon Prepregs - AS4) con fibre di carbonio e resina epossidica, impilate secondo una sequenza simmetrica $[(0^\circ - 90^\circ)/(\pm 45^\circ)/(0^\circ - 90^\circ)/(\pm 45^\circ)]_s$. Il laminato è assemblato mediante laminazione manuale seguita da stampaggio a compressione in temperatura.

Le proprietà delle lamine sono riportate in Tabella 1, come da misure eseguite su laminati "SOPL" ("Single Oriented Ply Laminate").

I test da eseguire saranno svolti utilizzando un dinamometro di tipo universale e i provini avranno dimensioni simili a quelle riportate in Figura 1, disponendo di tre celle di carico di diversa capacità (50 kN; 250 kN; 500 kN).

Si consideri inizialmente il laminato scarico nel suo stato non deformato alla temperatura di test (25°C) e si assuma che i "pre-preg" mantengano lo spessore iniziale anche dopo il processo di produzione.

Si chiede al candidato di:

- indicare quale cella di carico è preferibile utilizzare per assistere alla rottura completa del laminato ("last ply failure", nell'ipotesi di contributo nullo delle lamine cedute in precedenza);
- descrivere i più probabili meccanismi di rottura nei vari stadi di danneggiamento del laminato; si discutano inoltre le difficoltà che potrebbero essere incontrate nella realizzazione del test, e quale test potrebbe essere preferibile per la determinazione della resistenza a rottura del manufatto;
- verificare se la presenza dei seguenti carichi aggiuntivi potrebbe portare all'adozione di una cella di carico diversa da quella precedentemente designata: 1. un carico aggiuntivo a compressione in direzione perpendicolare all'asse della macchina, dovuto ad un non perfetto allineamento del campione negli organi del macchinario e a tensioni in fase di montaggio, e stimato complessivamente come uno sforzo di 300 MPa omogeneamente distribuito sul campione; 2. sforzi termici derivanti da un processo di cura a 125°C .

Si chiede inoltre di:

- verificare l'accordo fra i dati sperimentali misurati sul laminato SOPL con orientazione $(\pm 45^\circ)$ e quelli teorici predetti partendo dalle proprietà del laminato SOPL a $(0^\circ - 90^\circ)$;
- predire i valori di resistenza a rottura (assiale a trazione; assiale a compressione; a taglio) per il laminato SOPL con orientazione $(\pm 45^\circ)$.

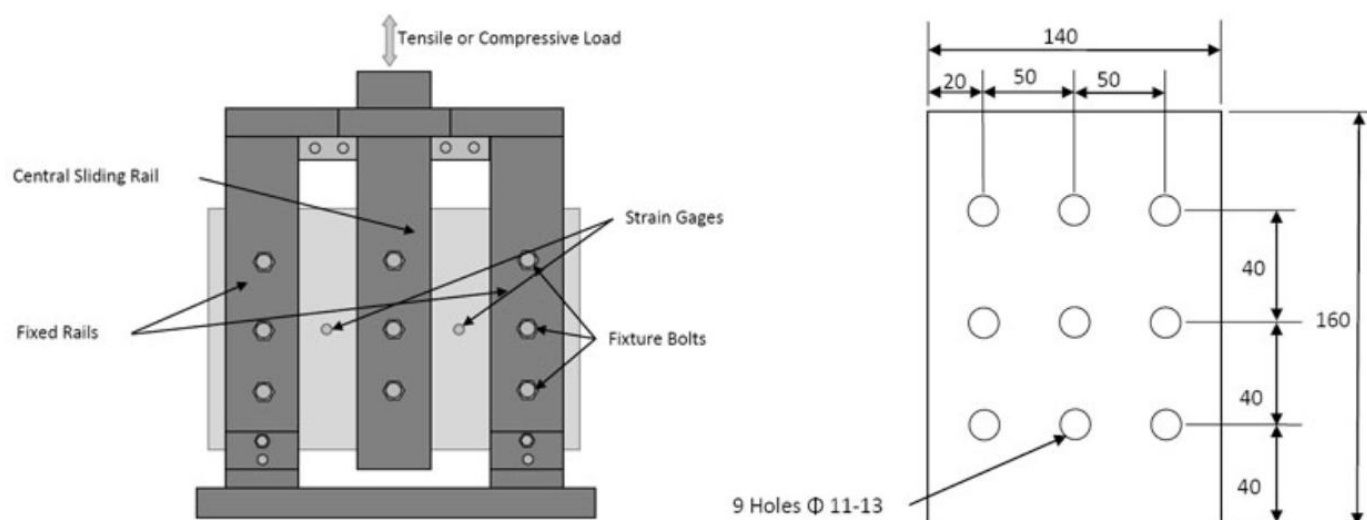


Figura 1: a) Rappresentazione dell'attrezzatura per l'esecuzione della prova "two-rail shear test"; b) rappresentazione schematica dei campioni (le dimensioni sono espresse in mm).

Tabella 1: Caratteristiche fisiche e meccaniche delle lamine

Pre-preg HexPly® 8552 Woven Carbon Prepregs (AS4 Fibre)		
CARATTERISTICHE FISICHE DELLA LAMINA		
frazione volumetrica della fibra	55.7%	
spessore	0.250 mm	
densità	1.53 g·cm ⁻³	
coefficiente di espansione termica longitudinale	2·10 ⁻⁶ °C ⁻¹	
RIGIDEZZA DELLA LAMINA IN DIVERSE ORIENTAZIONI	(0°-90°)	(±45°)
Modulo elastico longitudinale	70 GPa	17.8 GPa
Modulo elastico a taglio	5 GPa	30.4 GPa
Rapporto di Poisson maggiore	0.15	0.783
RESISTENZA MECCANICA (laminati SOPL 0°-90°)		
Resistenza a trazione	800 MPa	
Resistenza a compressione	900 MPa	
Resistenza a taglio	130 MPa	

Operazione per l'inversione di matrice ai fini del calcolo delle matrici di rigidezza e cedevolezza:

Per matrici del tipo:

$$[C] = \begin{bmatrix} C_{11} & C_{12} & 0 \\ C_{12} & C_{22} & 0 \\ 0 & 0 & C_{66} \end{bmatrix}$$

la matrice inversa,

$$[C]^{-1} = [C'] = \begin{bmatrix} C'_{11} & C'_{12} & 0 \\ C'_{12} & C'_{22} & 0 \\ 0 & 0 & C'_{66} \end{bmatrix}$$

può essere ottenuta attraverso le seguenti identità:

$$\begin{aligned} C'_{11} &= C_{22} / (C_{11} \cdot C_{22} - C_{12} \cdot C_{12}) \\ C'_{22} &= C_{11} / (C_{11} \cdot C_{22} - C_{12} \cdot C_{12}) \\ C'_{12} &= -C_{12} / (C_{11} \cdot C_{22} - C_{12} \cdot C_{12}) \\ C'_{66} &= 1 / C_{66} \end{aligned}$$

Tema n. 4 (classe LM/33 - Ingegneria meccanica)

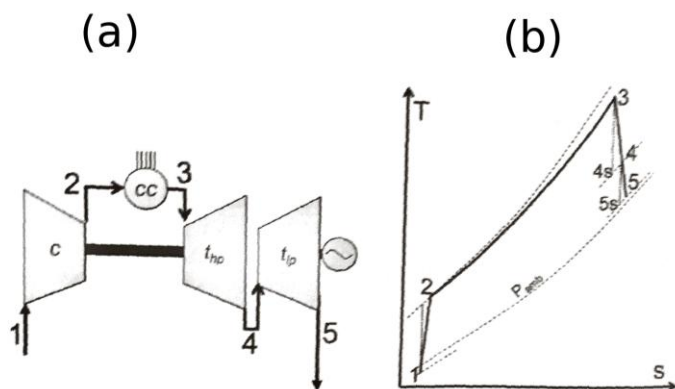


Figura 1 - (a) Schema di una turbina a gas bialbero. (b) Corrispondente ciclo termodinamico nel piano temperatura - entropia.

La Figura 1.a rappresenta una turbina a gas bialbero: un albero bilanciato con il compressore “C” e la turbina “THP”, un albero di potenza con la turbina “LP” che trascina l’alternatore.

In Figura 1.b è raffigurato il corrispondente (qualitativo) ciclo termodinamico.

L’aria aspirata dal compressore si suppone in condizioni ISO.

Per il motore di Figura 1:

rapporto di compressione, r_C	15
rapporto aria/combustibile, α	46.33
portata di combustibile, m_f	7.4 kg/s
Potenza, W_{LP}	128 MW

Temperatura T_3	1440 K
Rapporto di espansione turbina HP, r_{HP}	3.274
Rendimento isentropico del compressione, η_C	0.89
Rendimento isentropico della turbina HP, η_{HP}	0.87
Rendimento isentropico della turbina LP, η_{LP}	0.89

Calore specifico dell’aria, C_{Pa}	1004 J/kg K
Calore specifico dei gas combusti, C_{Pg}	1200 J/kg K
Costante dei gas per aria, R_a	287 J/kg K
Costante dei gas per i gas combusti, R_g	291 J/kg K

Potere calorifico del combustibile (gas naturale), LHV	47450 kJ/kg
Perdita di carico nel combustore, ΔP_{CC}	3% (della pressione massima)
Rendimento di combustione, η_{CC}	0.995

(1) Si stimi il rendimento del motore.

Si supponga di suddividere la compressione su due gruppi e di inserire un inter-refrigeratore.

Assumendo ragionevoli dati di progetto:

(2) si calcoli la portata di acqua necessaria;

(3) si tracci (in scala) il corrispondente diagramma di scambio termico;

(4) si valuti il rendimento dello scambiatore di calore inserito;

(5) con riferimento alla Figura 2, si stimi il costo dello scambiatore acqua-aria. Si assuma un coefficiente globale di scambio termico pari a $200 \text{ W/m}^2 \text{ K}$.

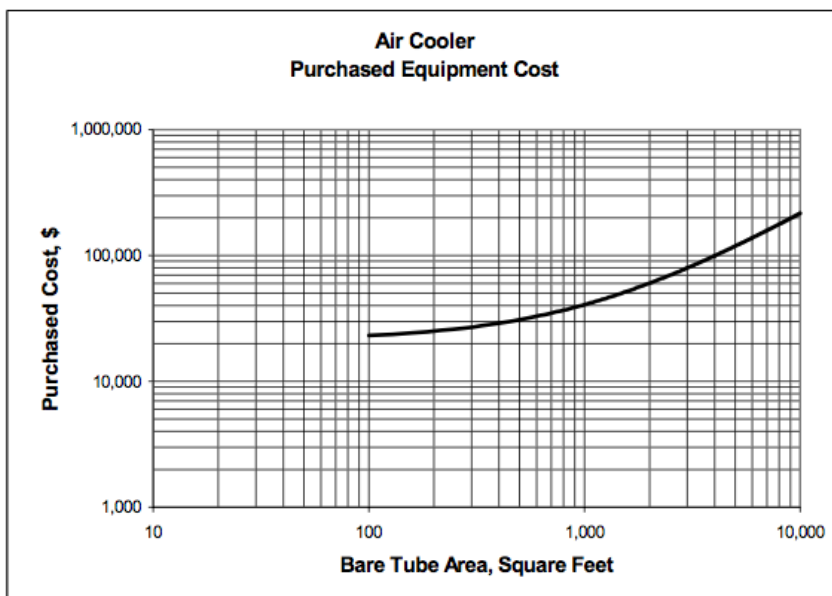
[1 square foot = 0.092 903 04 square meter]

Si ricalcolino (nell'ipotesi le prestazioni dei principali componenti del motore non cambino):

(6) la portata di combustibile

(7) la potenza utile

(8) il rendimento del motore



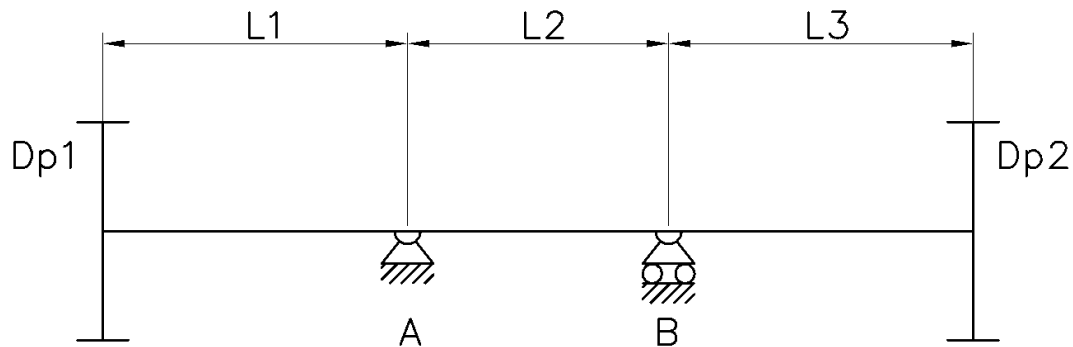
$$\text{Bare Tube Area} = \text{Area Totale} \times 0.16$$

Figura 2 – Relazione costo - superficie per uno scambiatore di calore compatto aria – acqua. [1 US Dollar = 0.94 Euros].

Tema n. 5 (classe LM/33 - Ingegneria meccanica; classe LM/25 - Ingegneria dell'automazione)

Dato lo schema funzionale sotto riportato, il candidato ipotizzi la morfologia dei vari particolari ed esegua:

- Il disegno della sezione principale del COMPLESSIVO schematizzato completo di cartiglio e distinta componenti (tralasciare nella distinta gli eventuali elementi non in vista);
- Il disegno costruttivo del particolare ALBERO (completo di cartiglio e di eventuali tolleranze dimensionali, tolleranze geometriche e finiture superficiali);
- Verificare infine se con la tolleranza di interferenza scelta per il montaggio della ruota dentata 2 sia possibile trasmettere una coppia di regime pari a 200 Nm.



Dati relativi allo schema funzionale

- Dp1: ruota dentata cilindrica a denti dritti, modulo 4 mm, numero di denti $z=19$, larghezza minima della dentatura $b=20$ mm (direzione assiale);
La ruota 1 DEVE essere calettata sull'albero attraverso un collegamento con linguetta.
- A: cuscinetto a una corona di sfere tipo SKF 6006.
- B: cuscinetto a una corona di sfere SKF 6006.
- Dp2: ruota dentata cilindrica a denti dritti, modulo 4 mm, numero di denti $z=24$, larghezza minima della dentatura $b=20$ mm (direzione assiale);
La ruota 2 DEVE essere calettata direttamente sull'albero attraverso un accoppiamento forzato.
- $L1=35$ mm.
- $L2=30$ mm.
- $L3=35$ mm.

N.B. L'esecuzione del solo quesito di calcolo, anche se completo e corretto, non porta alla sufficienza della prova.