



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 2017

PRIMA PROVA SCRITTA DEL 15 NOVEMBRE 2017

SETTORE INDUSTRIALE

Tema n. 1:

Per la progettazione meccanica la scelta dei materiali (metallici e non metallici) è dettata da esigenze sia di natura tecnologica che funzionale. Illustri il candidato come necessità funzionali e scelte tecnologiche devono essere allo stesso tempo considerate.

Tema n. 2:

Durante la progettazione di una macchina industriale è necessario uno studio accurato della movimentazione che tale macchina dovrà eseguire. In linea generale, il progettista dovrà risolvere una serie di problemi che si possono classificare nei punti di seguito elencati:

1. generazione del movimento;
2. trasmissione del movimento;
3. trasformazione del movimento;
4. verifica della "qualità" del movimento (in modo da ottenere prestazioni soddisfacenti).

Sulla base di tali premesse, il candidato esponga sinteticamente le tecniche, i metodi e le tecnologie che possono essere utilizzate in fase di progettazione per affrontare e risolvere i quattro problemi suddetti. Si consiglia di impostare lo svolgimento del tema ricorrendo ad esempi pratici (a scelta del candidato), in modo da rendere più chiara la trattazione.

Tema n. 3:

Molti fluidi di interesse industriale mostrano un comportamento viscoelastico. Il candidato descriva i tratti più caratteristici del comportamento di questi fluidi. Se ritenuto utile, si faccia riferimento a semplici prove di laboratorio.

Tema n. 4:

Il candidato illustri i principi generali, i criteri e i principali approcci metodologici utilizzabili per la definizione e la progettazione del layout generale di un impianto industriale.



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 2017

SECONDA PROVA SCRITTA DEL 24 NOVEMBRE 2017

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/33 - Ingegneria meccanica)

Per la valutazione del livello di sollecitazione meccanica dei componenti, dal punto di vista sperimentale, viene comunemente valutato lo stato di deformazione ϵ . La strumentazione comunemente utilizzata prevede l'impiego di estensimetri a resistenza elettrica; tuttavia spesso le misure non possono essere condotte in sala metrologica o in laboratorio, ma in ambienti debolmente controllati come l'ambito produttivo.

Si supponga di voler progettare una sessione di misura che abbia lo scopo di valutare, in alcuni punti significativi del pezzo, il livello di sollecitazione meccanica (sforzo/deformazione in una direzione specifica) e, in altri punti, il livello complessivo di sollecitazione meccanica (stato di sollecitazione piano).

Si consideri infine di operare in regime statico e in ambienti debolmente controllati dove i gradienti termici possono avere influenze notevoli sulle misure effettuate.

Il candidato indichi come potrebbe essere opportuno progettare l'attività sperimentale, focalizzando l'attenzione su:

- definizione delle grandezze meccaniche da monitorare (misurando);
- scelta dei trasduttori da utilizzare, loro impiego e collegamento elettrico (circuiti di misura);
- indicazione della catena di misura completa da utilizzare per le misure statiche;
- strategie da porre in campo per limitare gli effetti della temperatura;
- indicazione delle elaborazioni da effettuare sui dati acquisiti per valutare lo stato di sollecitazione meccanica (sollecitazioni e direzioni principali);
- considerazioni circa le cause di incertezza e tematiche relative alla riferibilità delle misure.

Tema n. 2: (classe LM/33 - Ingegneria meccanica e classe LM/25 - Ingegneria dell'automazione)

Un'azienda produttrice di motori elettrici vuole allestire nel proprio impianto produttivo un laboratorio per effettuare prove sperimentali su motori asincroni trifase di potenza compresa fra 2 e 5 kW, simili a quello rappresentato in Fig. 1.



Fig. 1: Motore asincrono trifase

Per tali motori si vuole rilevare la curva caratteristica coppia-velocità, in modo tale da poterla allegare al certificato di collaudo che viene consegnato al cliente. In Fig. 2 viene mostrato un tipico esempio di curva caratteristica di un motore asincrono.

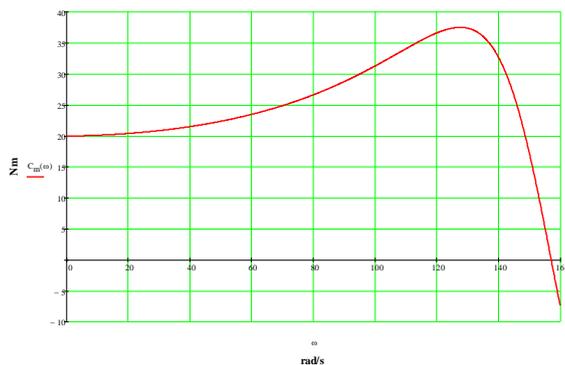


Fig. 2: Curva caratteristica di un motore asincrono trifase

Il candidato definisca una soluzione progettuale adeguata per il banco prova, fornendo una risposta ai quesiti sotto elencati:

1. Elaborare un disegno schematico del banco, tenendo presente la possibilità di regolare l'altezza dell'asse del motore, per effettuare il collegamento con il freno dinamometrico.
2. Indicare il tipo di freno da installare sul banco di prova e i dispositivi di comando (meccanici, elettrici, pneumatici, idraulici) per generare l'azione frenante.
3. Individuare le tipologie di trasduttori da utilizzare per rilevare sperimentalmente la curva caratteristica del motore.
4. Predisporre uno schema semplificato della parte di comando del motore.
5. Indicare i dispositivi hardware/software di acquisizione dati, necessari per l'esecuzione delle prove sperimentali.
6. Indicare le modalità di esecuzione della prova sperimentale, richiamando in sintesi alcuni aspetti di carattere teorico (bilancio di potenza, calcolo del punto di funzionamento a regime, valutazione della stabilità del punto di funzionamento).

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

Si vuole misurare la viscosità dei fusi polimerici utilizzando uno stampo strumentato installato su una pressa per stampaggio a iniezione. Il candidato delinea gli aspetti di base da considerare nel progetto di questo particolare stampo.

Tema n. 4 (classe LM/31 - Ingegneria gestionale)

Facendo riferimento al settore industriale, il candidato illustri il concetto di salute e sicurezza nei luoghi di lavoro evidenziando in particolare i riferimenti legislativi, le principali problematiche e le strategie adottabili per la riduzione del rischio.



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 2017

PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 6 DICEMBRE 2017

SETTORE INDUSTRIALE

Classi di laurea appartenenti al settore:

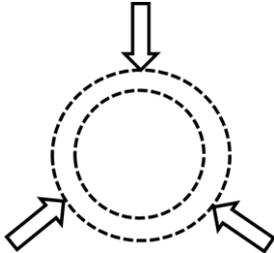
LM/25 - Ingegneria dell'automazione

LM/31 - Ingegneria gestionale

LM/33 - Ingegneria meccanica

Tema n. 1
classe LM/33 - Ingegneria meccanica

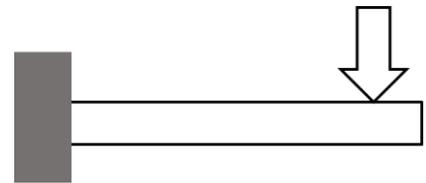
Per il monitoraggio periodico di un sistema di presa, costituito da una pinza con tre dita mosse da un cinematismo, si vuole realizzare un sistema di misura temporaneo. La presa avviene su una circonferenza con le tre dita poste a 120 gradi. Il diametro della circonferenza varia fra 28 e 32 mm. La forza esercitata da ciascun attuatore è di circa 120 N e si scarica su un appoggio di dimensione 20 x 15 mm.



La misura può essere effettuata afferrando con la pinza un tubo appositamente strumentato del diametro di 30 mm e della lunghezza opportuna (da definire).

Le misure di monitoraggio sono finalizzate sia alla valutazione del carico statico che alla valutazione del transitorio di applicazione del carico stesso.

Per semplicità di utilizzo finale del sistema di misura, si vuole optare per una soluzione basata sull'utilizzo di estensimetri a resistenza elettrica realizzando, a partire da un cilindro cavo, tre mensole sollecitate a flessione opportunamente strumentate, ciascuna per ciascun attuatore della pinza di presa. Per motivi funzionali relativi al dispositivo di presa è necessario che la variazione massima del diametro su cui agisce la pinza non sia superiore a 2 mm.



Al candidato è richiesto un progetto del dispositivo di prova indicando:

- schema di misura;
- disegno quotato dei pezzi da realizzare;
- disegno del posizionamento degli estensimetri e lo schema del collegamento elettrico;
- indicazione della strumentazione da utilizzare per le misure statiche e dinamiche;
- definizione di una procedura di taratura del dispositivo;
- indicazione della modalità di calcolo della curva di taratura e della stima dell'incertezza di misura attesa.

Tema n. 2

classe LM/33 - Ingegneria meccanica e classe LM/25 - Ingegneria dell'automazione

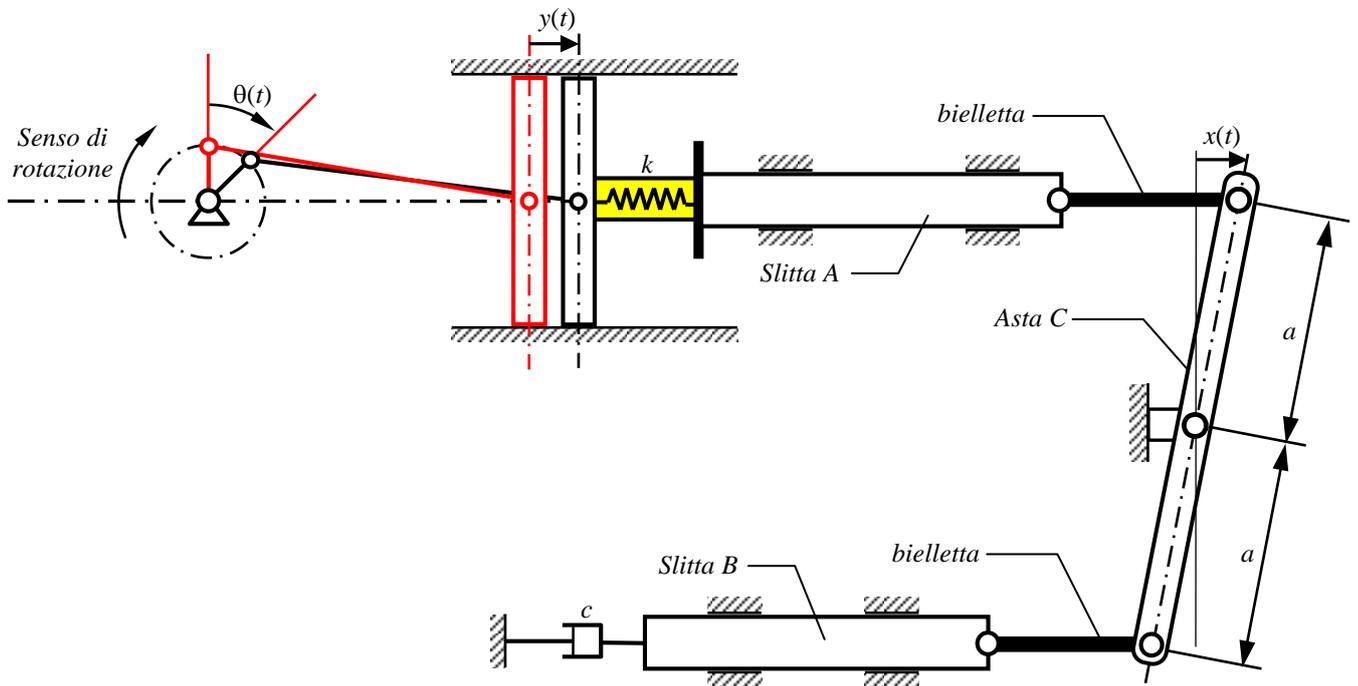


Figura 1

In Figura 1 è rappresentato lo schema funzionale di un meccanismo per l'azionamento di due slitte indicate con i simboli A e B. Il movimento viene generato mediante un manovellismo ordinario centrato che viene azionato da un motore elettrico a velocità costante.

L'asta C consente di trasmettere il moto fra le slitte A e B.

Parte I

Supponendo che l'elemento inserito fra il piede di biella e la slitta A non sia perfettamente rigido, ma presenti un valore di rigidezza k noto, si effettui un'analisi dinamica della macchina, rispondendo ai quesiti seguenti:

1. scrivere l'equazione di moto della macchina utilizzando come coordinata la traslazione x delle slitte;
2. individuare la velocità angolare del motore che genera la condizione di risonanza;
3. calcolare la costante c dello smorzatore in modo che il fattore di smorzamento del sistema risulti uguale al 25%;
4. nell'ipotesi che la manovella sia bloccata nella posizione verticale ($\theta = 0$), calcolare l'andamento nel tempo della coordinata x , quando la slitta A viene spostata di 30 mm verso destra e successivamente rilasciata (si consideri velocità iniziale nulla);
5. rappresentare in forma grafica l'andamento della funzione $x(t)$ e calcolare la riduzione percentuale dell'ampiezza di vibrazione dopo 2 cicli di oscillazione libera;
6. supponendo ora che la manovella ruoti alla velocità angolare costante indicata nella sezione "Dati", determinare il movimento a regime, calcolando l'ampiezza di oscillazione delle due slitte e lo sfasamento rispetto alla legge di moto imposta dal manovellismo; per il calcolo si supponga che il moto del piede di biella sia approssimativamente sinusoidale e che l'asta C sia in posizione verticale per $\theta = 0$.
7. rappresentare i diagrammi della risposta in frequenza del sistema (ampiezza e fase).

Ipotesi semplificative: Si ipotizzi che le bielle abbiano massa trascurabile, che l'asta C compia piccole oscillazioni attorno alla posizione verticale e che l'attrito nei supporti delle slitte e nel perno dell'asta sia trascurabile.

Parte II

Si effettui un'analisi cinematica più accurata del manovellismo, eliminando l'ipotesi di moto sinusoidale per il piede di biella assunta nella parte I. Si imposti il calcolo assumendo che lo spostamento del piede di biella sia nullo quando la manovella è in posizione verticale ($\theta = 0$) e si risponda ai seguenti quesiti:

1. calcolare le espressioni analitiche dello spostamento, della velocità e dell'accelerazione del piede di biella in funzione del tempo nell'ipotesi che la manovella ruoti alla velocità angolare (costante) indicata nella sezione "Dati";
2. rappresentare graficamente le grandezze calcolate al punto precedente;
3. calcolare i valori massimi della velocità e dell'accelerazione del piede di biella.

Nota: Per il tracciamento dei diagrammi si utilizzino scale di rappresentazione in grado di rendere leggibili i diagrammi stessi.

Dati

- Massa della slitta A $M_A = 10 \text{ kg}$
- Massa della slitta B $M_B = 8 \text{ kg}$
- Momento d'inerzia baricentrico dell'asta C $J = 0,12 \text{ kg m}^2$
- Rigidezza dell'elemento elastico $k = 12 \text{ kN/m}$
- Velocità angolare della manovella $n = 450 \text{ giri/min}$
- Semi lunghezza dell'asta oscillante $a = 170 \text{ mm}$
- Lunghezza della manovella $r = 80 \text{ mm}$
- Lunghezza della biella $l = 320 \text{ mm}$

Tema n. 3

classe LM/33 - Ingegneria meccanica dei materiali

Si vuole produrre un'asta con sezione circolare in polistirene Versalis-Edistir N3380, *via* estrusione con un estrusore monovite avente le seguenti caratteristiche geometriche:

- diametro della vite (alla cresta del filetto), $D_b = 75$ mm;
- angolo dell'elica, $\varphi_b = 17.7^\circ$;
- lunghezza assiale della vite, $L = 24 \cdot D_b$;
- altezza del filetto (zona di trasporto del fuso), $H = 7.5$ mm.

In allegato è presentata la scheda tecnica del materiale (da CAMPUS), per il quale è stata stimata dal produttore un'energia di attivazione del flusso viscoso di 90 kJ/mole.

Impostando una velocità di rotazione della vite di 20 RPM, una temperatura di estrusione (sia nella vite che nella filiera) di 230°C, ed utilizzando una filiera di lunghezza, l , pari a 10 mm:

1. si valuti il diametro della filiera critico in relazione alla possibilità che durante il processo di estrusione si manifestino fenomeni di instabilità di flusso;
2. utilizzando una filiera con diametro pari a $2/3l$,
 - i) si determini il punto di lavoro dell'estrusore completo e lo si metta in relazione con la possibilità di manifestare fenomeni di instabilità di flusso;
 - ii) si tracci il profilo di velocità di flusso in direzione "down channel" nella zona di trasporto del fuso nell'estrusore;
 - iii) si confrontino i livelli di velocità di deformazione incontrati dal fuso polimerico nella filiera e nell'estrusore (vite);
 - iv) si stimi la velocità di produzione dell'asta.

Vengano sottolineate in maniera chiara le ipotesi di lavoro fatte per la soluzione dei problemi.

Viene di seguito riportata l'equazione di Tait (equazione di stato pressione-volume-temperatura, PVT) per il polistirene, ritenuta valida per temperature comprese tra 115 e 240°C e pressioni inferiori a 2000 bar [da P.A. Rodgers, *J. Appl. Polym. Sci.*, **48**, 1061 (1993)]:

$$v(P, T) = v(0, T) \cdot \left\{ 1 - 0.0894 \cdot \ln \left[1 + \frac{P}{B(T)} \right] \right\}$$

dove

$$v(0, T) = 0.9287 \cdot \exp(5.131 \cdot 10^{-4} \cdot T) \quad v(0, T) \text{ in } [\text{cm}^3/\text{g}]$$

$$B(T) = 2169 \cdot \exp(-3.319 \cdot 10^{-3} \cdot T) \quad B(T) \text{ in } [\text{bar}]$$

T in [°C]

CAMPUS® Datasheet

EDISTIR® N 3380 - PS
Versalis S.p.A.



Product Texts

Symbol according to ISO 1043-1: PS
Designation: Thermoplastics ISO 1622-PS,G,105-03

High molecular weight general purpose polystyrene combining high heat resistance and good mechanical strength.
Suitable for direct gassing extrusion, for biaxially oriented films and sheets, for glass clear sheets and panels.
Also used in injection moulding of medium thick wall transparent parts.

Applications:

Uses range from foamed packaging trays, clear panels for shower cabins, insulation boards (XPS), OPS labels and packaging to moulded fridge clear components, Petri dishes, technical parts.

Rheological properties	Value	Unit	Test Standard
Melt volume-flow rate, MVR	2.1	cm ³ /10min	ISO 1133
Temperature	200	°C	ISO 1133
Load	5	kg	ISO 1133
Mechanical properties	Value	Unit	Test Standard
Tensile modulus	3300	MPa	ISO 527-1/-2
Stress at break	47	MPa	ISO 527-1/-2
Strain at break	2	%	ISO 527-1/-2
Charpy impact strength, +23°C	8	kJ/m ²	ISO 179/1eU
Thermal properties	Value	Unit	Test Standard
Glass transition temperature, 10°C/min	102	°C	ISO 11357-1/-2
Temp. of deflection under load, 1.80 MPa	80	°C	ISO 75-1/-2
Vicat softening temperature, 50°C/h 50N	101	°C	ISO 306
Coeff. of linear therm. expansion, parallel	70	E-6/K	ISO 11359-1/-2
Burning Behav. at 1.5 mm nom. thickn.	HB	class	IEC 60695-11-10
Thickness tested (1.5)	1.5	mm	IEC 60695-11-10
Yellow Card available	Yes	-	-
Electrical properties	Value	Unit	Test Standard
Relative permittivity, 100Hz	2.5	-	IEC 60250
Relative permittivity, 1MHz	2.5	-	IEC 60250
Dissipation factor, 100Hz	2	E-4	IEC 60250
Dissipation factor, 1MHz	2	E-4	IEC 60250
Volume resistivity	>1E13	Ohm*m	IEC 60093
Surface resistivity	>1E15	Ohm	IEC 60093
Electric strength	70	kV/mm	IEC 60243-1
Comparative tracking index	425	-	IEC 60112
Other properties	Value	Unit	Test Standard
Water absorption	0.04	%	Sim. to ISO 62
Humidity absorption	0.03	%	Sim. to ISO 62
Density	1050	kg/m ³	ISO 1183

Il contesto da analizzare

Il processo produttivo e le caratteristiche dei prodotti

La ditta Ufficiolux S.p.A. produce arredamenti per uffici e attività commerciali in generale e lavora su commessa. L'azienda è organizzata in tre reparti: falegnameria, stampaggio a caldo e montaggio e due magazzini: uno dedicato ai pannelli in legno ("materia prima" in ingresso di dimensioni standard ed acquistata a metri lineari) ed uno dedicato ai prodotti finiti. Nel magazzino pannelli sono anche presenti: un'area dedicata alla minuteria necessaria per l'assemblaggio dei prodotti acquisita da fornitori esterni, un'area dedicata al granulato per lo stampaggio a caldo della componentistica in plastica ed un'area dedicata ai materiali di imballaggio.

L'attività produttiva si articola su un unico turno da 8 ore con un'ora di pausa pranzo. Il personale è dedicato per reparto. In generale il personale è addestrato ad utilizzare tutti i macchinari presenti nel proprio reparto.

Il processo produttivo prevede, in generale, che, ricevuto un ordine da parte di un cliente, si avvii la lavorazione dei necessari pannelli di legno (taglio, verniciatura e bordatura), si provveda a produrre la componentistica eventualmente necessaria nel reparto stampaggio a caldo, si predisponga il kit di assemblaggio prelevando dal magazzino la minuteria necessaria e lo si porti nel reparto montaggio dove si provvede all'assemblaggio del prodotto finito. Qualora la dimensione e la complessità del prodotto non consentano l'assemblaggio del prodotto finito, si effettua l'assemblaggio solo di alcune parti (semilavorati) e si predispono il kit di assemblaggio da spedire al cliente. In quest'ultimo caso l'assemblaggio viene poi completato presso il cliente finale. A seconda dei casi, l'assemblaggio presso il cliente può essere effettuato in autonomia dal cliente stesso o da personale della Ufficiolux S.p.A.

Il prodotto finito/kit di montaggio viene poi imballato e portato a magazzino in attesa della spedizione al cliente finale. In generale, grazie ad un intenso lavoro di razionalizzazione e standardizzazione portato avanti negli anni dall'azienda, è stato possibile fare in modo che, per l'imballaggio dei kit di assemblaggio, sia possibile utilizzare solo delle scatole di cartone di due dimensioni diverse: 600*600*h450 mm o 800*600*h250 mm. Le scatole sono poi disposte su pallet 800*1200 mm per la spedizione.

L'imballaggio dei prodotti finiti, specie se realizzati su misura, è invece specifico per ogni prodotto e in generale è costituito da cartone e pellicola o "mille bolle".

Attualmente l'azienda consuma circa 12000 metri lineari di pannelli all'anno.

I sistemi di stoccaggio e di trasporto delle merci

I prodotti finiti e i kit di assemblaggio sono stoccati a catasta.

I pannelli sono stoccati su un sistema di stoccaggio del tipo cantilever, la minuteria è stoccata in un carosello verticale e il granulato è stoccato a catasta in big-bags.

La Ufficiolux vende e distribuisce attualmente i propri prodotti in ambito europeo. La spedizione viene espletata da una società con la quale vi è un rapporto ormai consolidato.

Un'analisi dettagliata effettuata sui dati disponibili ha portato la Ufficiolux a determinare il costo di distribuzione dei propri prodotti, pari a 1 €/km, e la percorrenza media effettuata, pari a 400 km/viaggio.

I risultati della valutazione dei rischi

L'azienda ha effettuato l'ultimo aggiornamento del Documento di Valutazione dei Rischi (DVR) 4 anni fa.

Dall'analisi di tale documento emerge che i principali fattori di rischio a cui sono esposti i lavoratori sono:

- agenti cancerogeni e mutageni per l'esposizione a polveri di legno duro per gli addetti del reparto falegnameria,
- rumore per gli addetti di tutti e tre i reparti,
- movimentazione manuale dei carichi per gli addetti del reparto montaggio.

Da quanto riportato nel documento, gli altri fattori di rischio risultano essere sotto controllo.

Il bando di finanziamento

L'azienda ha avuto notizia dell'esistenza di un bando di finanziamento atto ad incentivare le aziende ad attuare degli interventi finalizzati alla riduzione dei rischi lavorativi. In particolare tale bando ha l'obiettivo di incentivare le imprese a realizzare progetti per il miglioramento dei livelli di salute e sicurezza sul lavoro. Per "miglioramento dei livelli di salute e sicurezza sul lavoro" si intende il miglioramento documentato delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori rispetto alle condizioni preesistenti e riscontrabile con quanto riportato nella valutazione dei rischi aziendali.

Il bando prevede che i finanziamenti siano concessi a sportello (a partire da una certa data è possibile presentare la domanda e vengono accolte, salvo verifica di ammissibilità, tutte le domande presentate sino all'esaurimento dei fondi disponibili pari a 40 milioni di euro). Il finanziamento massimo erogabile ad ogni azienda è di 300.000,00 € e i progetti per cui si chiede il finanziamento devono concludersi in 18 mesi.

Sono ammessi a contributo progetti volti al miglioramento delle condizioni di salute e sicurezza dei lavoratori. Tali progetti devono essere finalizzati alla riduzione/eliminazione di uno specifico fattore di rischio.

Le domande devono essere presentate in modalità telematica, secondo le seguenti 3 fasi successive:

1. accesso alla procedura on line e compilazione della domanda;
2. invio della domanda on line;
3. invio della documentazione a completamento della domanda da effettuarsi nei tempi e con le modalità indicati nel bando.

Fra la documentazione prevista al punto 3 vi sono:

- Copia del Documento di Valutazione dei Rischi, firmato dal datore di lavoro con data certa o attestata, ai sensi dell'art. 28 c. 2 del D.Lgs. 81/08 e s.m.i. nel quale deve essere riscontrabile la causa di infortunio o il fattore di rischio corrispondenti alla Tipologia di intervento selezionata
- Perizia giurata redatta da tecnico abilitato, con competenze tecniche specifiche nella materia attinente al progetto presentato.

(La perizia giurata è una relazione tecnica redatta per esporre a terzi dal punto di vista tecnico una particolare situazione che, oltre alla sottoscrizione da parte del professionista che assevera la veridicità del contenuto, riporta in calce una formula di giuramento di "aver bene e fedelmente adempiuto all'incarico affidatogli al solo scopo di far conoscere la verità).

L'azienda ha deciso di contattarvi per avvalersi del vostro supporto per la presentazione della domanda di partecipazione al bando e la produzione della documentazione necessaria.

La data di apertura dello sportello telematico per la presentazione delle domande è fra 15 giorni.

Le richieste

Sulla base delle informazioni riportate vi viene richiesto quanto segue.

Realizzare un diagramma di flusso che schematizzi il processo produttivo dell'azienda.

Avendo deciso di accettare l'incarico per supportare l'azienda nell'effettuazione della domanda indicate le attività che ritenete necessario fare per espletare tale compito in generale e in particolare per stendere la perizia giurata richiesta dal bando e in cui dovranno essere riportate:

- una descrizione della situazione attuale, sia dal punto di vista tecnico che dal punto di vista dell'esposizione dei lavoratori al fattore di rischio per cui si chiede il finanziamento;
- una descrizione dell'intervento che si intende attuare;
- una valutazione qualitativa dei benefici attesi dall'introduzione dell'intervento.

L'azienda avrebbe pensato di presentare un progetto finalizzato alla riduzione del rischio da esposizione a polveri di legno. Sarebbe tuttavia interessata anche all'introduzione di interventi finalizzati alla riduzione anche degli altri fattori di rischio evidenziati nel DVR. Vi chiede quindi di indicare quali possono essere secondo voi i criteri di valutazione che sarebbe opportuno utilizzare per selezionare l'intervento che possa apportare i maggiori benefici in generale all'azienda ed ai lavoratori.

Predisponete quindi una lista di criteri di valutazione che possano guidare l'azienda nella scelta del fattore di rischio su cui possa essere prioritario intervenire (perché apporta i maggiori benefici a livello complessivo).

Essendo le tempistiche per la predisposizione del progetto e la presentazione della domanda ristrette, risulta necessario pianificare attentamente le attività da fare. Individuate quindi le attività che è ragionevole ritenere necessarie per presentare la domanda, ipotizzatene le tempistiche e realizzatene il diagramma di Gantt.

Dati i fattori di rischio evidenziati nel DVR dell'azienda, selezionatene uno e per prospettate all'azienda quelli che potrebbero essere gli interventi da attuare per preferibilmente eliminare o almeno ridurre il rischio ad esso connessi.

Dato che il bando richiede di allegare copia del DVR, provvederete scrupolosamente a verificarne i contenuti e osservate che, per la valutazione del rischio rumore sono state effettuate solo due misure del livello di esposizione dei lavoratori: una nel reparto falegnameria e una nel reparto montaggio. Esprimete al riguardo le vostre considerazioni e indicare all'azienda cosa sarebbe stato necessario fare per condurre una valutazione più rigorosa di tale fattore di rischio.

Ipotizzando che gli interventi da attuare prevedano, fra l'altro, la sostituzione di alcune macchine, indicate le verifiche che è opportuno condurre al fine di accertarsi che le nuove macchine che saranno installate rispondano ai requisiti previsti dalla direttiva macchine. Indicate inoltre le informazioni che è opportuno chiedere al fornitore delle nuove macchine al fine di assicurarsi che la loro introduzione apporti i benefici effettivamente attesi.

Infine, considerando che operate come liberi professionisti, indicate quali potrebbero essere i parametri da considerare per definire il compenso da chiedere all'azienda per la vostra consulenza.

Oltre agli interventi previsti nel progetto da presentare per il bando di finanziamento, l'azienda è interessata a sostituire un centro di lavoro a controllo numerico utilizzato per il taglio dei pannelli di legno con un macchinario analogo ma con prestazioni produttive superiori. Tale investimento non è ammissibile a finanziamento in quanto non comporta particolari benefici in termini di salute e sicurezza per i lavoratori.

Il nuovo centro di lavoro comporta un investimento pari a 450.000,00 €, ha una vita utile di 6 anni ed è ammortizzabile in 5 anni ed avrà un valore residuo al termine della vita utile pari a 15.000,00 €.

L'attuale centro di lavoro, sul quale viene lavorato il 45% circa dei pannelli, verrebbe dismesso e potrebbe essere venduto come macchinario usato con un valore di mercato pari a 50.000,00 €.

Il nuovo centro di lavoro comporterebbe dei costi di esercizio pari a 30.000,00 € all'anno ma consentirebbe di ottimizzare il processo di taglio dei pannelli (nesting) comportando una riduzione degli sfridi del 18%. I pannelli lavorati dall'azienda hanno un costo di 50€ al metro lineare ed attualmente la resa di tali pannelli è del 70% (lo sfrido attuale è quindi del 30%). La riduzione degli sfridi comporta anche una riduzione dell'impegno del personale atto al caricamento dei pannelli, pari a 7 ore a settimana.

Ipotizzando gli eventuali dati mancanti e assumendo un'aliquota fiscale pari al 50%, effettuare una valutazione di tale investimento indicando all'azienda se sia conveniente acquistare il nuovo centro di lavoro.