



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*

**ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITMM - MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA  
ARTICOLAZIONE MECCANICA E MECCATRONICA

**Tema di:** DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE e  
MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

*Il candidato, dopo aver analizzato i documenti proposti ed il contesto operativo, svolga la prima parte della prova e due dei quesiti proposti nella seconda parte.*

**DOCUMENTO N. 1**

Con l'entrata in vigore del DPR 459/1996 "Regolamento per l'attuazione delle direttive 95/063/CE che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei Lavoratori" l'Italia entra a far parte dell'insieme degli Stati Europei che, avendo recepito la "Direttiva Macchine", garantiscono la libera circolazione nel mercato comune europeo soltanto alle macchine che, rispettando determinati requisiti di sicurezza, possiedono la marcatura CE di conformità, la quale può essere dichiarata dal fabbricante della macchina o certificata da un organismo verificatore ufficiale. La Direttiva Macchine porta un nuovo approccio al tema della sicurezza: in sostanza, le nuove norme tendono a garantire la sicurezza delle macchine, non tramite l'ausilio di rigidi e dettagliati requisiti tecnici, ma richiedendo alle macchine alcune prestazioni minime di sicurezza da soddisfare.

**REQUISITI ESSENZIALI DI SICUREZZA:**

Secondo l'art. 2 comma 1 – DPR 459/1996, le macchine e i componenti di sicurezza che possono essere immesse sul mercato o messe in servizio, devono essere conformi alle disposizioni del sopraccitato DPR ed ai requisiti essenziali di sicurezza espressi nell'allegato I dello stesso. Inoltre, risulta necessario che le macchine e i componenti di sicurezza siano debitamente installati, mantenuti in efficienza ed utilizzati secondo la loro destinazione, senza pregiudicare la sicurezza e la salute dei lavoratori.

**MARCATURA "CE" DI CONFORMITÀ':**

Tutte le macchine costruite, vendute ed installate nel Mercato Comune Europeo a partire dall'emanazione del DPR 459/1996 devono essere conformi a precisi requisiti tecnici al fine della sicurezza e salute dei lavoratori e devono essere dotate dei seguenti elementi:

- Marcatura "CE" di conformità della macchina;
- Manuale d'uso e manutenzione;
- Targhetta di identificazione con indicato:
  - Nome fabbricante ed indirizzo;
  - Designazione N° di serie e tipo;
  - Anno di costruzione;
  - Marchio "CE".

Oggi la prima direttiva Macchine del 96 è stata sostituita dalla nuova Direttiva che è entrata a far parte della legislazione italiana con l'emanazione del *D.Lgs 17/2010* e che è in vigore dal 6 marzo 2010; comunque a parte alcune modifiche la situazione è sostanzialmente rimasta identica.



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*

**ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITMM - MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA  
ARTICOLAZIONE MECCANICA E MECCATRONICA

**Tema di:** DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE e  
MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

**LE MACCHINE COSTRUITE PRIMA DELLA DIRETTIVA 459/96 CHE FINE FANNO?**

In Italia al giorno d'oggi sono ancora utilizzate moltissime macchine utensili costruite prima della Direttiva Macchine del 96, quindi senza marcatura CE, tuttavia la loro operatività in piena sicurezza deve essere garantita dall'adeguamento delle stesse ai requisiti generali di sicurezza di cui all'allegato V del D.Lgs. 81/08. Tutto ciò si concretizza con la verifica da parte del datore di lavoro della rispondenza del macchinario alla normativa di sicurezza vigente fino al settembre del 1996, ossia i decreti: *D.P.R. 547/55, D.P.R. 791/77, D.Lgs. 304/91, D.Lgs. 476/95, D.Lgs. 626/94 all. XVI*. In sostanza l'iter è quello di valutare quali siano gli interventi idonei per rendere la macchina sicura, per poi effettuare gli adeguamenti necessari; adeguamenti che nella gran parte dei casi vengono affidati a ditta specializzata che ne certificherà l'esecuzione.

**CONTESTO OPERATIVO**

Ci troviamo all'interno di un reparto di macchine utensili posto indifferentemente presso un'officina meccanica o in un padiglione di uno dei tanti istituti ad indirizzo professionale e/o tecnico meccanico, ove di norma si effettuano le esercitazioni pratiche e ove sovente si trovano macchinari "datati" che tuttavia continuano ad essere utilizzati, sia per scopi didattici che di supporto a piccoli lavori di manutenzione all'interno dell'istituto. Nell'ambito degli obblighi che il datore di lavoro deve espletare, sia esso pubblico o privato, c'è quello della valutazione dei rischi connessi all'utilizzo di macchinari. È questo il contesto operativo in cui inquadrare l'ipotesi oggetto di studio, tenendo conto che tra i macchinari utilizzati esiste un trapano a colonna costruito negli anni 60 che, nonostante l'ex decreto 547 prevedesse alcuni standard di sicurezza "*- Artt. 68, 72, 75, 55 - Gli alberi, le pulegge, le cinghie (...) e tutti gli altri organi o elementi di trasmissione devono essere protetti ogni qualvolta possono costituire un pericolo... 104 - I pezzi da forare al trapano, che possono essere trascinati in rotazione dalla punta dell'utensile, devono essere trattenuti mediante morsetti od altri mezzi appropriati.*", allo stato attuale risulta ancora non sicuro e quindi necessita di adeguamento ai requisiti generali di sicurezza di cui all'allegato V del D.Lgs.81/08.

***PRIMA PARTE***

Il trapano a colonna è dotato di un cambio di velocità con pulegge a gradini uguali con trasmissione a cinghia piatta, come indicato nello schema grafico allegato. Il cambio di velocità avviene con arresto della macchina e spostamento della cinghia da una coppia di pulegge all'altra. L'albero motore, con la posizione della cinghia indicata nello schema proposto, compie 400 giri/min mentre quello condotto 1200 giri/min; il diametro del gradino più piccolo in entrambe le pulegge è pari a 100 mm.

La potenza del motore elettrico della macchina è pari a 5kW e il rendimento del trapano è 0,7.

Il candidato, facendo riferimento alla situazione su rappresentata e valutando ogni parametro/ipotesi che ritenga necessari e congrui, effettui il calcolo dei diametri degli altri gradini e i rispettivi numeri di giri nelle tre possibili posizioni della cinghia.



*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*

**ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITMM - MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA  
ARTICOLAZIONE MECCANICA E MECCATRONICA

**Tema di:** DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE e  
MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA

Il candidato, considerando che l'interasse delle pulegge è pari a 500 mm e che le stesse, costruite in lega di alluminio, sono calettate su un albero motore in acciaio avente diametro di 35 mm, effettui il dimensionamento del gruppo pulegge con relativo disegno di fabbricazione comprensivo di quote, smussi, tolleranze e gradi di lavorazione.

Il candidato allestisca il ciclo di lavorazione del gruppo pulegge indicando i macchinari utilizzati, gli utensili e attrezzi necessari, nonché gli strumenti di misura e controllo.

**SECONDA PARTE**

1. Dovendo effettuare un foro del diametro di 24 mm e profondo 30 mm su una piastra di acciaio con carico di rottura  $\sigma_R$  500 N/mm<sup>2</sup>, con una punta in acciaio super rapido avente un angolo tra i taglienti pari a 120°, il candidato, scegliendo opportunamente dalle tabelle disponibili sul manuale la velocità di taglio e quella di avanzamento ottimali (per quel materiale e quel tipo di utensile), determini:
  - la potenza di taglio necessaria all'esecuzione del foro;
  - la potenza richiesta al motore elettrico;
  - il tempo di lavoro per eseguire il foro considerando un'extra corsa di 3 mm.
2. Il candidato, facendo riferimento all'esperienza nell'ambito dei percorsi per le competenze trasversali e per l'orientamento o al percorso di studi effettuato, indichi quali, a suo avviso, siano i possibili pericoli connessi all'utilizzo di un macchinario "datato", non del tutto a norma, e quindi quali siano gli interventi da effettuare sulla macchina per eliminare o quantomeno ridurre i rischi connessi all'utilizzo della stessa, sia in fase di lavoro che di manutenzione.
3. Il candidato, in base ai dati disponibili, calcoli il numero di giri al minuto della punta da trapano, nonché il valore della resistenza di taglio esercitata da ciascun tagliente; indichi altresì quale sia l'assetto adeguato del cambio di velocità (posizione della cinghia) più idoneo al tipo di lavorazione da fare.
4. Il candidato, facendo riferimento allo schema di cambio proposto, effettui una verifica del diametro dell'albero motore, indicando quale sia il tipo di collegamento albero-mozzo più adeguato al caso.



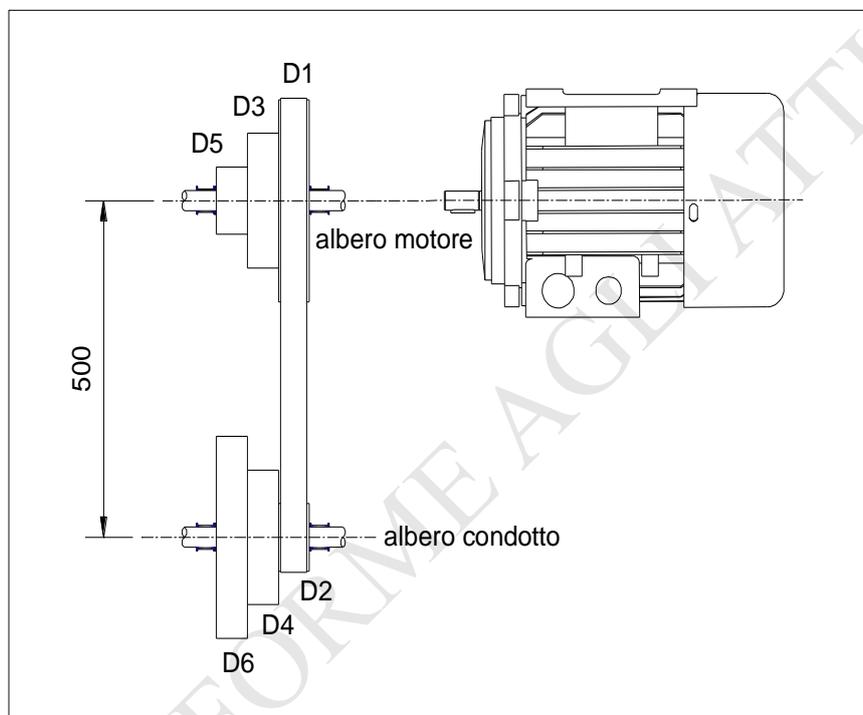
*Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca*

**ESAME DI STATO DI ISTRUZIONE SECONDARIA SUPERIORE**

**Indirizzo:** ITMM - MECCANICA, MECCATRONICA ED ENERGIA

ARTICOLAZIONE MECCANICA E MECCATRONICA

**Tema di:** DISEGNO, PROGETTAZIONE E ORGANIZZAZIONE INDUSTRIALE e  
MECCANICA, MACCHINE ED ENERGIA



Durata massima della prova: 8 ore.

È consentito soltanto l'uso di tavole numeriche, manuali tecnici e di calcolatrici scientifiche e/o grafiche purché non siano dotate di capacità di calcolo simbolico (O.M. n. 205 Art. 17 comma 9).

È consentito l'uso di un laboratorio CAD.

È consentito l'uso del dizionario bilingue (italiano-lingua del paese di provenienza) per i candidati di madrelingua non italiana.

Non è consentito lasciare l'Istituto prima che siano trascorse 3 ore dalla dettatura del tema.