

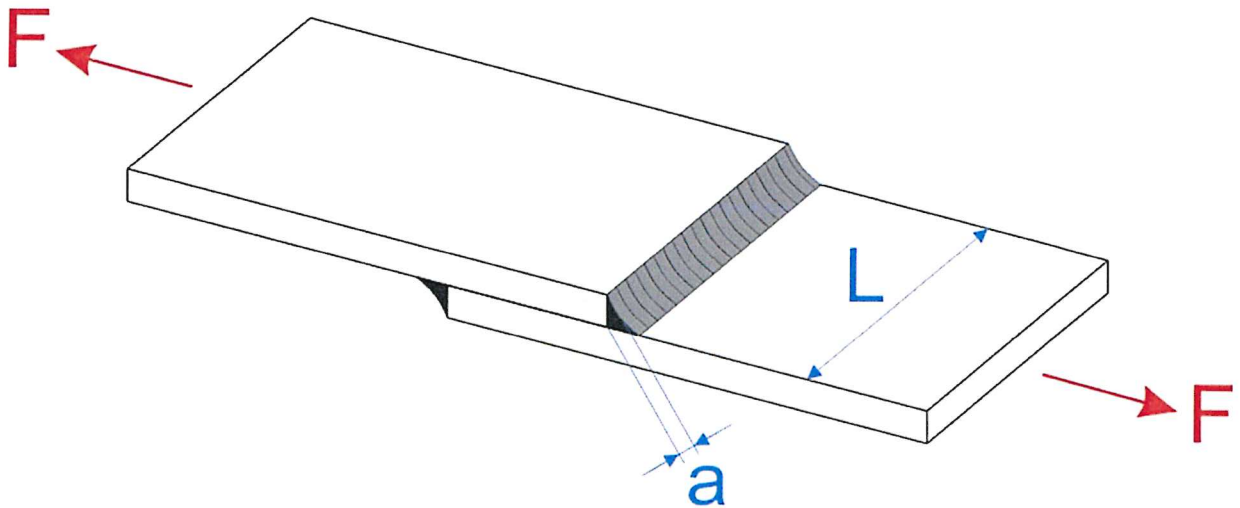
MP

MP

II verbale  
All. n.2

# DOMANDE CONCORSO PUBBLICO PER TITOLI ED ESAMI PER UN POSTO CON IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO - BANDO N. 24557 - PROVA SCRITTA - BUSTA 1

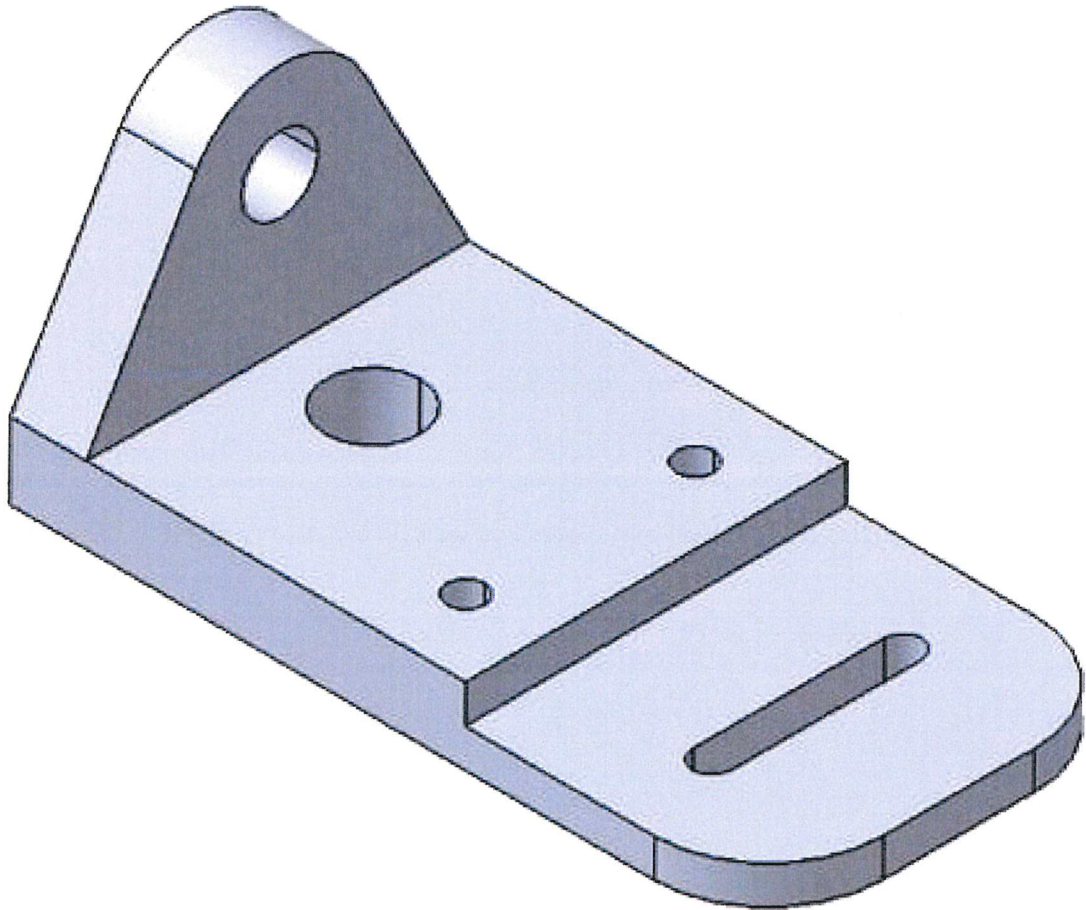
- 1) **01-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Una camera da vuoto di massa 4 t, supportata su due appoggi, deve essere allineata orizzontalmente rispetto alla linea del fascio di un acceleratore, facendo strisciare la piastra d'appoggio rispetto ad una contropiastra fissata al pavimento; sapendo che piastra e contropiastra sono in acciaio INOX, che l'interfaccia tra esse è lubrificata con teflon e che la traslazione viene fatta agendo su viti M10 lubrificate disposte orizzontalmente, stimare la coppia necessaria massima da applicare alla vite.
- 2) **02-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Stimare la variazione di lunghezza di un componente in acciaio inox di lunghezza pari a 5 m, sottoposto ad una variazione di temperatura di 8 °C.
- 3) **03-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Si ha un accoppiamento flangiato in AISI 304L a geometria circolare di diametro pari a 165 mm; dovendo utilizzare una guarnizione metallica energizzata per vuoto con carico lineare pari a 160 N/mm, stimare il coefficiente di sicurezza che si ottiene con 30 bulloni M8 classe 10.9.
- 4) **04-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Formulare la verifica, scegliendo il metodo direzionale o della sezione di gola ribaltata, del seguente giunto saldato con 2 cordoni di saldatura



- 5) **05-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Si descriva il processo per la realizzazione della seguente parte mediante modellatore solido parametrico.

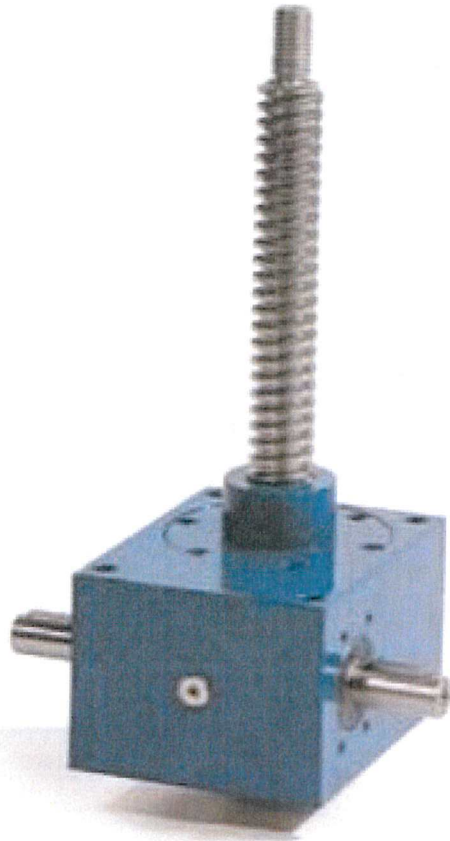
MP

20 10 20 10



- 
- 6) **06-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Una piastra in rame di dimensioni 70x30 mm e spessore pari a 5 mm è mantenuta alla temperatura di 25 °C su una faccia. Considerando che la faccia opposta, a contatto con aria, presenta una temperatura di 27 °C, si determini il flusso di calore che attraversa la piastra.
- 
- 7) **07-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
In figura è rappresentato un martinetto di sollevamento a vite tralante utilizzato per il sollevamento di un carico. Si determini il massimo carico sollevabile con una coppia motrice di 8 Nm, considerando i seguenti dati di targa del martinetto: passo della vite verticale 4 mm, rendimento complessivo 0,5, rapporto di riduzione 5, coppia a vuoto del martinetto 0,4 Nm.

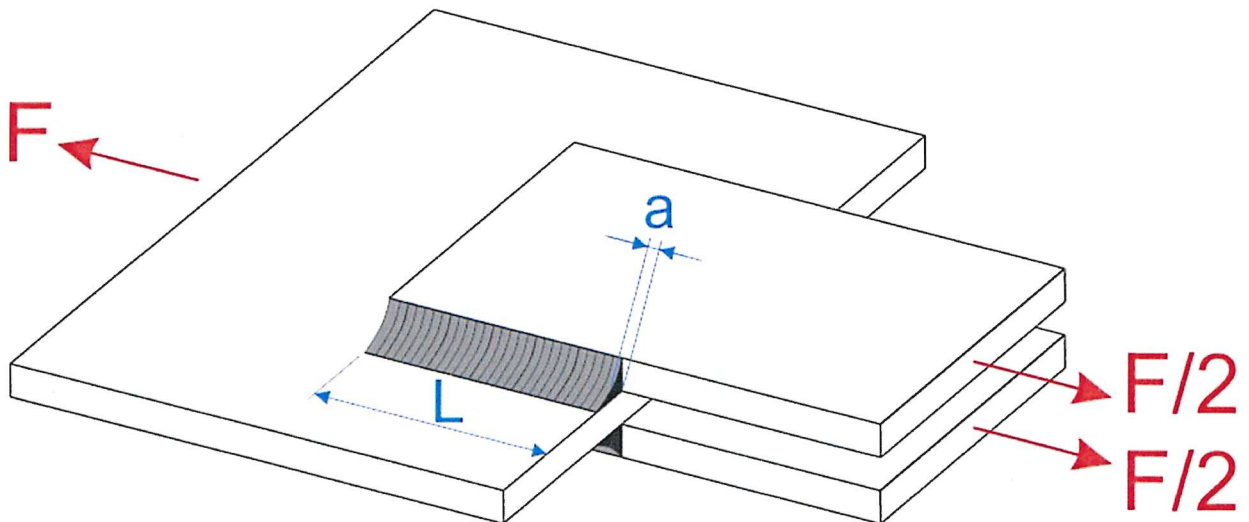
Handwritten signatures in blue ink at the top left of the page.



- 
- 8) **08-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Si determini il modulo elastico di una piastra in composito vetroceramico costituito da una matrice vetrosa in resina di poliestere rinforzata con il 30% di particelle di allumina, sapendo che i moduli elastici di matrice e rinforzo sono rispettivamente 70 GPa e 350 GPa.
- 
- 9) **09-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Si determini la perdita di carico complessiva in una tubazione liscia da 3/4" lunga 200 m, che trasporta una portata pari a 80  $\ell/h$  di acqua demineralizzata a 20 °C.
- 
- 10) **10-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Una linea di collegamento tra una camera da vuoto ed una pompa è composta da due tratti a soffietto aventi rispettivamente una conduttanza di 50  $\ell/s$  e 100  $\ell/s$ , determinare la conduttanza complessiva della linea di collegamento.
- 
- 11) **11e12-MAX 100 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Un Quadrupolo in RadioFrequenza (RFQ) in rame CuOFE deve essere attrezzato di un sistema di trattamento dell'acqua di raffreddamento per asportare 1 MW di potenza termica; nell'RFQ vi sono tre circuiti indipendenti, ciascuno con portata 40  $m^3/h$  e perdita di carico pari a 3 bar. Il sistema di trattamento è basato su un circuito primario esterno e tre circuiti secondari di distribuzione alle tre utenze sull'RFQ e scambiatore acqua-acqua.  
Il candidato, in base alla propria esperienza:  
• realizzi lo schema P&ID dell'impianto;
- 
- 12) **11e12-MAX 100 PUNTI (RISPOSTA TESTUALE)**  
Un Quadrupolo in RadioFrequenza (RFQ) in rame CuOFE deve essere attrezzato di un sistema di trattamento dell'acqua di raffreddamento per asportare 1 MW di potenza termica; nell'RFQ vi sono tre circuiti indipendenti, ciascuno con portata 40  $m^3/h$  e perdita di carico pari a 3 bar. Il sistema di trattamento è basato su un circuito primario esterno e tre circuiti secondari di distribuzione alle tre utenze sull'RFQ e scambiatore acqua-acqua.  
Il candidato, in base alla propria esperienza:  
• discuta lo schema P&ID dell'impianto, ipotizzando tipologia, collocazione e numero di sensori;  
• descriva i criteri e le procedure di controllo qualità applicabili all'esecuzione dell'impianto;  
• fornisca una stima del tempo complessivo dell'intero processo, dalla progettazione all'installazione.

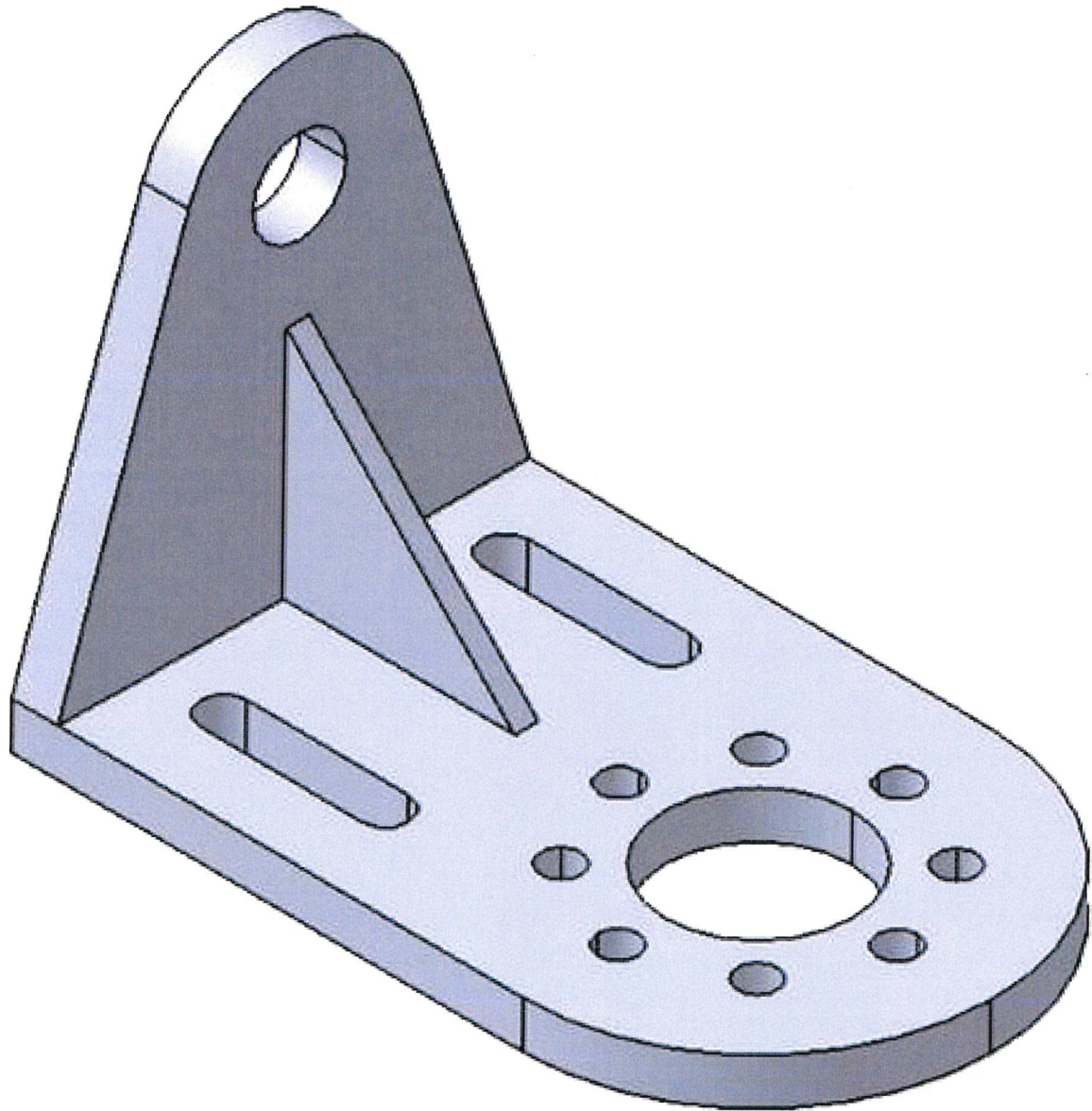
## DOMANDE CONCORSO PUBBLICO PER TITOLI ED ESAMI PER UN POSTO CON IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO - BANDO N. 24557 - PROVA SCRITTA - BUSTA 2

- 1) **01-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Una sorgente avente massa 10 t, supportata su due appoggi, deve essere allineata orizzontalmente rispetto ad un riferimento, facendo strisciare la piastra d'appoggio rispetto ad una contropiastra fissata al pavimento; sapendo che la piastra del piede è in acciaio inox, la contropiastra è in ottone, che l'interfaccia tra esse non è lubrificata e che la traslazione viene fatta agendo su viti M16 lubrificate disposte orizzontalmente, stimare la coppia necessaria massima da applicare alla vite.
- 2) **02-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Stimare la variazione di lunghezza di un componente in alluminio di lunghezza pari a 2 m, sottoposto ad una variazione di temperatura di 5 °C.
- 3) **03-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Si ha un accoppiamento flangiato in AISI 304L a geometria circolare di diametro 300 mm; dovendo utilizzare una guarnizione metallica energizzata per vuoto con carico lineare pari a 220 N/mm, stimare il numero minimo di bulloni M10 con classe 8.8.
- 4) **04-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Formulare la verifica, scegliendo il metodo direzionale o della sezione di gola ribaltata, del seguente giunto saldato con 4 cordoni di saldatura.



- 5) **05-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Si descriva il processo per la realizzazione della seguente parte mediante modellatore solido parametrico.

POP. *[Handwritten signature]*



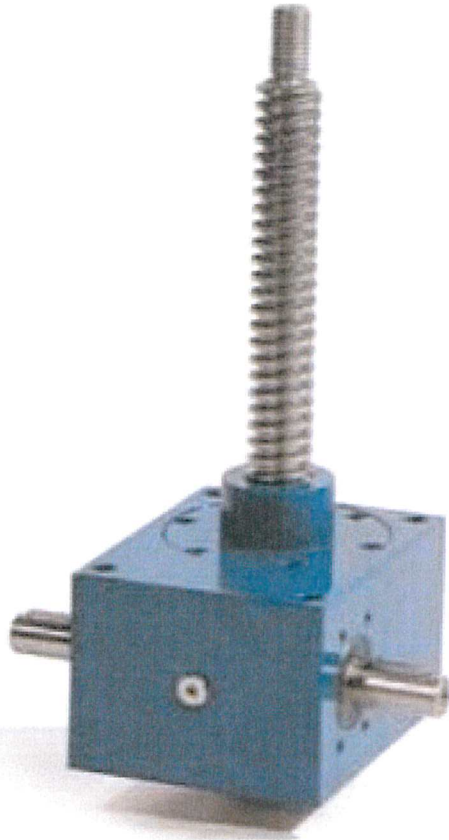
---

6) **06-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Un setto di separazione tra due fluidi è realizzato con una piastra in rame di dimensioni 80x70 mm e spessore di 1 mm. Considerando un flusso termico di 2,7 kW tra i fluidi, si determini la differenza di temperatura sulle facce della piastra.

---

7) **07-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
In figura è rappresentato un martinetto di sollevamento a vite tralante utilizzato per il sollevamento di un carico. Si determini il fattore di sicurezza nel caso si voglia sollevare un carico di 14 kN con una coppia motrice disponibile di 6 Nm, considerando i seguenti dati di targa del martinetto: passo della vite verticale 4 mm, rendimento complessivo 0,4, rapporto di riduzione 6, coppia a vuoto del martinetto 0,5 Nm.

MP AF A RO

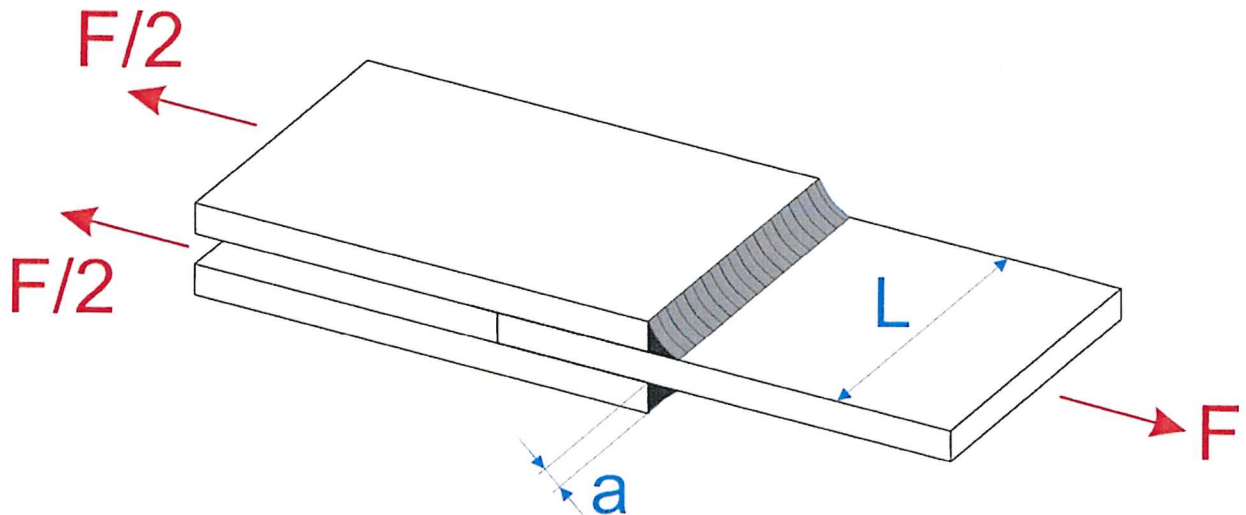


- 
- 8) **08-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Si consideri un materiale composito costituito da fibre di vetro immerse in una matrice polimerica. Considerando che i moduli elastici di fibre e matrice sono rispettivamente 69 GPa e 3,4 GPa, e che il materiale composito ha modulo elastico pari a 29,6 GPa, si determini il grado di rinforzo.
- 
- 9) **09-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Si determini la lunghezza equivalente relativa ad una valvola a saracinesca (coefficiente di perdita localizzata pari a 1) posta su una tubazione liscia da 3/4", nella quale passa una portata di 60 l/h di acqua demineralizzata a 20 °C.
- 
- 10) **10-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Una camera da vuoto è aspirata da una pompa che alla pressione di 10-6 mbar ha una velocità di pompaggio pari a 100 l/s, determinare la portata della pompa.
- 
- 11) **11e12-MAX 100 PUNTI (RISPOSTA TESTUALE)**  
Un rivelatore di vertice è costituito da 10 sensori monolitici 30x15 mm con spessore 50 µm; disposti su una matrice 5x2, accoppiati su un Flexible Printed Circuit comune ai 10 sensori. L'accoppiamento dei sensori al FPC, mediante wire bonding, richiede una precisione di posizionamento di 20 µm, con una separazione tra un sensore e l'altro pari a 150 µm. Il candidato, sulla base della propria esperienza e con l'assunzione di non utilizzare un gantry specifico, descriva un procedimento per realizzare tale accoppiamento, evidenziando:  
• i criteri meccanici per la realizzazione dell'attrezzatura;
- 
- 12) **11e12-MAX 100 PUNTI (RISPOSTA TESTUALE)**  
Un rivelatore di vertice è costituito da 10 sensori monolitici 30x15 mm con spessore 50 µm; disposti su una matrice 5x2, accoppiati su un Flexible Printed Circuit comune ai 10 sensori. L'accoppiamento dei sensori al FPC, mediante wire bonding, richiede una precisione di posizionamento di 20 µm, con una separazione tra un sensore e l'altro pari a 150 µm. Il candidato, sulla base della propria esperienza e con l'assunzione di non utilizzare un gantry specifico, descriva un procedimento per realizzare tale accoppiamento, evidenziando e discutendo:  
• la procedura di accoppiamento dei sensori al FPC;  
• i controlli di qualità;  
• l'ipotetico rateo produttivo, dettagliando ciascuna fase.

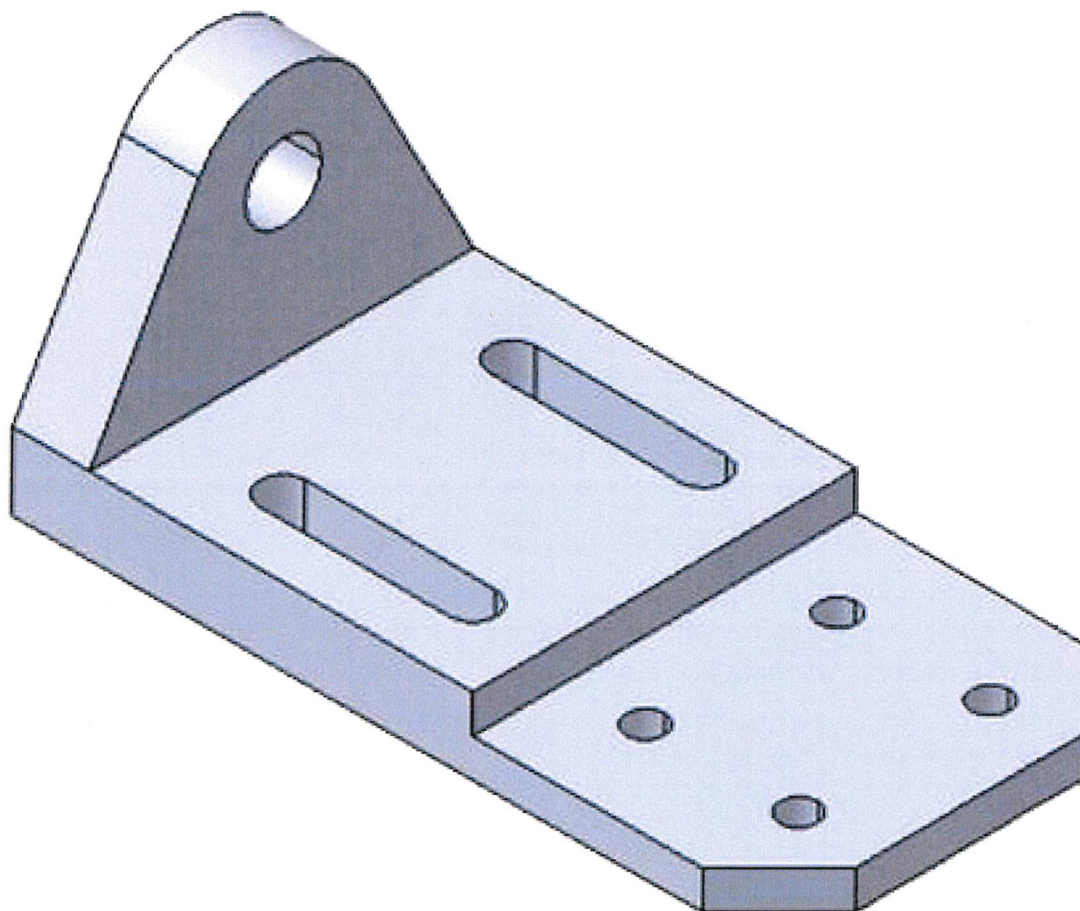
Il verbale  
all. n. 4

## DOMANDE CONCORSO PUBBLICO PER TITOLI ED ESAMI PER UN POSTO CON IL PROFILO PROFESSIONALE DI TECNOLOGO DI III LIVELLO PROFESSIONALE CON CONTRATTO DI LAVORO A TEMPO INDETERMINATO - BANDO N. 24557 - PROVA SCRITTA - BUSTA 3

- 1) **01-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Un magnete di massa 20 t, supportato su due appoggi, deve essere allineato trasversalmente rispetto alla linea di fascio, facendo strisciare la piastra del piede rispetto ad una contropiastra fissata al pavimento; sapendo che piastra e contropiastra sono in acciaio inox in assenza di lubrificazione, e che la traslazione viene fatta agendo su viti M16 lubrificate disposte orizzontalmente, stimare la coppia necessaria massima da applicare alla vite.
- 2) **02-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Stimare la variazione di lunghezza di un componente in rame di lunghezza pari a 3 m, sottoposto ad una variazione di temperatura di 5 °C.
- 3) **03-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Si ha un accoppiamento flangiato in AISI 304L a geometria circolare di diametro pari a 100 mm; dovendo utilizzare una guarnizione metallica energizzata per vuoto con carico lineare pari a 180 Nmm, stimare il numero minimo di bulloni M8 con classe 8.8 necessari a serrare il giunto.
- 4) **04-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Formulare la verifica, scegliendo il metodo direzionale o della sezione di gola ribaltata, del seguente giunto saldato con 2 cordoni di saldatura.



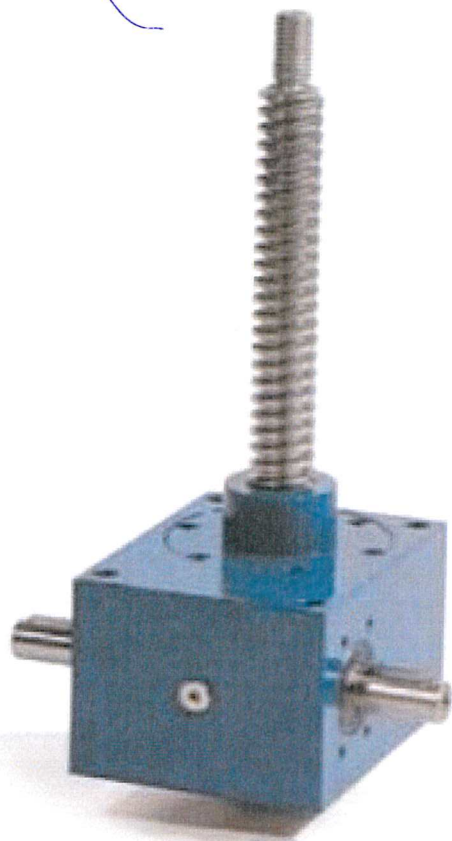
- 5) **05-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Si descriva il processo per la realizzazione della seguente parte mediante modellatore solido parametrico.



- 
- 6) **06-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Un chip elettronico di dimensioni 12x17 mm deve dissipare 3 W; considerando che deve essere mantenuto a 30 °C e che è a contatto con una piastra di rame di pari dimensioni con spessore di 2 mm, si determini la temperatura della piastra in rame sulla faccia opposta a quella di contatto con il chip.
- 
- 7) **07-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
In figura è rappresentato un martinetto di sollevamento a vite tralante utilizzato per il sollevamento di un carico. Si determini la coppia motrice necessaria a sollevare un carico di 12 kN, considerando i seguenti dati di targa del martinetto: passo della vite verticale 6 mm, rendimento complessivo 0,36, rapporto di riduzione 6, coppia a vuoto del martinetto 0,36 Nm.



CFRP



- 
- 8) **08-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Una barra in Carbon Fiber Reinforced Polymer (CFRP) è composta da fibre in carbonio ad alta resistenza unidirezionali e da una matrice epossidica. Sapendo che il rapporto volumetrico della fibra è 0,4 e che i moduli di elasticità della fibra e della matrice sono rispettivamente 230 GPa e 4,5 GPa, determinare il modulo di elasticità longitudinale della barra in CFRP.
- 
- 9) **09-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Si determini la perdita di carico distribuita in una tubazione da 1/2" a bassa rugosità per la distribuzione di acqua di raffreddamento demineralizzata a 20 °C, con portata di 1 m<sup>3</sup>/h.
- 
- 10) **10-MAX 10 PUNTI (RISPOSTA GRAFICA)**  
Determinare la velocità di pompaggio efficace alla flangia di una camera da vuoto, avendo una pompa con portata volumetrica di 10 l/s, collegata alla camera mediante una tubazione con conduttanza pari a 25 l/s.
- 
- 11) **11e12-MAX 100 PUNTI (RISPOSTA TESTUALE)**  
Un apparato, costruito in AISI 316LN e destinato ad essere impiegato su un LINAc, con pressione massima di esercizio di 10<sup>-6</sup> mbar, ha una camera a vuoto cilindrica costituita in 4 parti, con diametro di 500 mm, una lunghezza complessiva di 8 m e presenta circa 150 flange circolari di diametro 100 mm sulle superfici laterali.  
Il candidato, sulla base della propria esperienza:  
• descriva le principali tipologie di tenuta, evidenziandone le caratteristiche specifiche, le prescrizioni costruttive, le funzionalità e le eventuali limitazioni d'uso;
- 
- 12) **11e12-MAX 100 PUNTI (RISPOSTA TESTUALE)**  
Un apparato, costruito in AISI 316LN e destinato ad essere impiegato su un LINAc, con pressione massima di esercizio di 10<sup>-6</sup> mbar, ha una camera a vuoto cilindrica costituita in 4 parti, con diametro di 500 mm, una lunghezza complessiva di 8 m e presenta circa 150 flange circolari di diametro 100 mm sulle superfici laterali.  
Il candidato, sulla base della propria esperienza:  
• dettagli l'attrezzatura e la procedura utilizzata per il test sulle tenute;  
• discuta i criteri di accettazione;  
• fornisca una stima del tempo di esecuzione del test.