

CLASSE 20/A - DISCIPLINE MECCANICHE E TECNOLOGIA

Programma d'esame

CLASSE 20/A - DISCIPLINE MECCANICHE E TECNOLOGIA

Temi d'esame proposti in precedenti concorsi

CLASSE 20/A - DISCIPLINE MECCANICHE E TECNOLOGIA

Programma d'esame

Classe 20/A

DISCIPLINE MECCANICHE E TECNOLOGIA

L'esame comprende due prove scritte o scritto-grafiche ed una prova orale.

Le indicazioni contenute nelle « Avvertenze generali » sono parte integrante del programma d'esame.

Prove scritte o scritto-grafiche

La *prima prova scritta o scritto-grafica* verte sugli argomenti indicati nella Parte prima dell'*Allegato A* (Meccanica generale e Meccanica applicata alle macchine, Macchine a fluido).

I temi proposti potranno riguardare una sola delle due discipline o potranno avere carattere pluridisciplinare.

Durata massima della prova: 8 ore.

La *seconda prova scritta o scritto-grafica* è relativa agli argomenti indicati nella Parte seconda dell'*Allegato A* (Tecnologia meccanica, Metrologia e disegno, Progettazione ed organizzazione industriale).

I temi proposti potranno riguardare una sola delle discipline o potranno avere carattere pluridisciplinare.

Durata massima della prova: 8 ore.

Per ciascuna delle due prove scritte o scritto-grafiche i temi vengono scelti dal candidato, fra tre proposti, inerenti gli argomenti sopraindicati, da sviluppare anche a mezzo di calcoli e rappresentazioni - ove occorra, con l'uso di idonei schizzi, schemi o disegni - di meccanismi, organi di macchine, tipi di lavorazioni (macchine, attrezzature, cicli), impianti motori ed industriali di ogni categoria.

Prova orale

La prova orale verte su tutti gli argomenti riportati nel programma di esame di cui all'*Allegato A*. Il candidato deve dimostrare precisa conoscenza degli argomenti compresi nei programmi di insegnamento delle cattedre cui il concorso da accesso e deve infine dimostrare conoscenza dei problemi generali della scienza dell'educazione e della didattica particolare delle materie e degli argomenti specifici.

Parte prima

Meccanica generale e meccanica applicata alle macchine

Richiami sui principi fondamentali di statica, cinematica e dinamica.

Resistenza al moto: attrito radente, attrito volvente, resistenza del mezzo. Attrito tra superfici a contatto diretto e lubrificato.

Elasticità e resistenza dei materiali; sollecitazioni semplici e composte; sollecitazioni dinamiche; resistenza a fatica.

Cinematica delle macchine. Dinamica delle macchine: lavoro motore, lavoro resistente utile e passivo, rendimento.

Meccanismi per la trasmissione della potenza: ruote di frizione, ruote dentate, cinghie.

Principi di funzionamento del meccanismo biella e manovella; momento motore; cenni sull'equilibramento degli alberi a gomito. La regolazione delle macchine a regime periodico ed assoluto: volani e regolatori.

Progettazione di semplici organi di macchine e di meccanismi.

Macchine a fluido

Fonti primarie di energia tradizionali, alternative e integrative.

Classificazione delle macchine a fluido motrici ed operatrici e degli impianti motori

Cicli fondamentali delle macchine termiche.

Rendimenti degli impianti motori.

Trasferimento di lavoro fra fluido ed organi mobili nelle macchine volumetriche e nelle turbomacchine.

Impianti motori a vapore: generatori di vapore, turbine e condensatori.

Impianti motori con turbine a gas.

Impianti combinati gas-vapore.

Motori alternativi a combustione interna.

Impianti di cogenerazione di energia elettrica e di calore.

Principi di idrostatica e di idrodinamica.

Impianti motori idraulici.

Macchine operatrici volumetriche e dinamiche: pompe, compressori, ventilatori.

Cenni sugli impianti operatori a ciclo inverso e sulle pompe di calore.

Elementi di pneumatica e oleodinamica.

Impianti idrici e di climatizzazione.

Parte seconda

Tecnologia meccanica

Proprietà fisiche, chimiche, meccaniche e tecnologiche dei materiali.

Prove meccaniche e tecnologiche dei materiali metallici e non metallici. Controlli non distruttivi.

Classificazione dei materiali secondo le norme di unificazione.

Lavorazioni meccaniche per asportazione di truciolo. Macchine tradizionali, automatiche e a controllo numerico computerizzato: schemi funzionali, programmazione, tipi di lavorazioni e relative attrezzature.

Utensili da taglio: materiali, caratteristiche geometriche e funzionali. Condizioni ottimali di taglio.

Trattamenti dei materiali: termici, termochimica e superficiali dei metalli e delle leghe metalliche.

Processi di saldatura.

Cenni sulle lavorazioni speciali per corrosione chimica, elettroerosione, con ultrasuoni, con laser e plasma.

Metrologia

Sistema internazionale di unità di misura.

Errori di misura. Strumenti ed attrezzature di misurazione.

Tolleranze di lavorazione, rugosità superficiale e loro controllo.

Disegno, progettazione ed organizzazione industriale

Norme di unificazione del disegno tecnico. Disegno di progettazione. Sistemi per il disegno e la progettazione assistita dal calcolatore (C.A.D. - Computer Aided Design).

Produzione assistita dal calcolatore (C.A.M. - Computer Aided Manufacturing). Cenni di integrazione C.A.D.-C.A.M.

Caratteristiche dei sistemi produttivi. Tipi fondamentali di strutture organizzative. Programmazione, avanzamento e controllo della produzione. Analisi dei costi e problemi di convenienza economica.

Controlli di qualità. La qualità totale. Norme internazionali di certificazione della qualità.

Metodi e tempi di lavorazione. Trasformazione del disegno di progettazione in disegno di fabbricazione. Impostazione e stesura dei cicli di lavorazione alle macchine utensili. Attrezzature per lavorazione e/o montaggio. Progettazione di semplici attrezzature con l'ausilio di manuali tecnici.

Norme sulla sicurezza e sulla prevenzione degli infortuni sul lavoro.

Parte terza

Automazione industriale

Elementi di elettrotecnica ed elettronica applicata ai processi meccanici:

- principi di funzionamento delle macchine elettriche;
- algebra booleana e circuiti logici;
- struttura funzionale di sistemi logici;
- circuiti digitali sequenziali;
- trattamento dei segnali;
- principi di regolazione e controllo;
- robot industriali: generalità e tipologie costruttive.

Temi d'esame proposti in precedenti concorsi

Classe di concorso

020A Discipline meccaniche e tecnologia

(vecchia denominazione A075 Meccanica, macchine e disegno; A076 Meccanica, macchine, termotecnica, impianti termotecnici e disegno; A102 Tecnologia meccanica; A103 Tecnologia meccanica dell'orologeria; A104 Tecnologia meccanica, impianti di materie plastiche e disegno; A105 Tecnologia meccanica, impianti industriali e disegno; A106 Tecnologia meccanica, impianti metallurgici e disegno)

Meccanica, macchine e disegno

Concorso ordinario 1982

Prova scritta

1) Una turbina ad azione a due corone in serie di velocità sviluppa la potenza asse di 700 kW alimentata con vapore a 13 bar e 300°C; la pressione di scarico è pari a 2 bar. Il candidato, assumendo con giustificato criterio ogni altro dato occorrente, esegua il progetto di massima della girante. Integri, infine, i calcoli con una breve relazione sulle particolari caratteristiche di questo tipo di turbomacchine.

2) Un motore diesel a due tempi ha le seguenti caratteristiche: diametro 600 mm; corsa 1250 mm; numero cilindri 6; velocità di rotazione 160 giri/min.

Da misure effettuate in sede di collaudo, al 90% del carico e con nafta pesante, sono stati rilevati i seguenti valori:

- potenza 6600 kW;
- consumo combustibile 1400 Kg/h;
- portata aria di sovralimentazione 63000 Kg/h;
- temperatura dei gas di scarico 330°C.

Nei circuiti per il raffreddamento (del tipo indiretto, con l'acqua dolce e l'olio di lubrificazione refrigerati con acqua di mare), sono stati rilevati inoltre i seguenti dati:

- cilindri:

portata $Q = 198 \text{ m}^3/\text{h}$

prevalenza pompa $H = 20 \text{ m}$ di colonna di acqua

temperature ingresso ed uscita refrigeranti: $t_i = 60^\circ\text{C}$; $t_u = 52^\circ\text{C}$

- stantuffi:

$Q = 68 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 50 \text{ m}$; $t_i = 60^\circ\text{C}$; $t_u = 52^\circ\text{C}$

- polverizzatori:

$Q = 3 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 50 \text{ m}$; $t_i = 45^\circ\text{C}$; $t_u = 43^\circ\text{C}$

- olio di lubrificazione:

$Q = 80 \text{ m}^3/\text{h}$; $H = 50 \text{ m}$; $t_i = 50^\circ\text{C}$; $t_u = 44^\circ\text{C}$

Il candidato, assumendo con giustificato criterio ogni altro dato occorrente, determini: - la pressione media effettiva - la velocità media degli stantuffi - il bilancio termico - la potenza assorbita dalle pompe dell'acqua dolce e dell'olio - la portata di acqua di mare che deve circolare nei refrigeranti. Commenti, infine, i risultati ottenuti facendo ogni opportuna osservazione sulle caratteristiche del motore in esame.

3) Il candidato, assumendo con giustificato criterio ogni dato necessario ai calcoli, esegua il progetto di massima di una pompa centrifuga monostadio, azionata da motore elettrico, in grado di fornire una portata di $0,250 \text{ m}^3/\text{s}$ con una prevalenza totale pari a 50 m di colonna d'acqua. Illustri, inoltre, con una breve relazione, i criteri di classificazione e i campi di impiego di questa categoria di macchine operatrici.

Prova scritto-grafica

1) Un gruppo elettrogeno è costituito da un motore diesel a quattro tempi, quattro cilindri collegato direttamente con un alternatore trifase di 55 kW di potenza e ruotante a 1500 giri/min. Un volano provvede ad uniformare il moto trasmesso dal motore onde contenere entro valori minimi le variazioni di frequenza dell'alternatore. Il candidato, assumendo con giustificato criterio ogni altro dato necessario, esegua il dimensionamento della corona del volano, delle razze, dell'albero di trasmissione e del mozzo. Esegua, inoltre, gli opportuni schizzi quotati e il disegno costruttivo nel rispetto delle norme di unificazione.

2) Un riduttore costituito da un ingranaggio vite senza fine-ruota elicoidale deve trasmettere, con rapporto di trasmissione 1/15, la potenza di 10,3 kW erogata da un motore elettrico alla velocità di 1000 giri/min. Sono noti i seguenti dati:

- angolo di pressione $\alpha = 20^\circ$;
- angolo di inclinazione dell'elica $\hat{\alpha} = 17^\circ$;
- angolo di attrito $\alpha = 2^\circ$;
- numero di principi della vite $i = 2$;
- modulo normale $m_n = 9 \text{ mm}$;
- diametro primitivo della vite $d_{pv} = 61,5 \text{ mm}$;
- lunghezza della vite $l_v = (14 \div 16) m_n$.

Il candidato, fissati con giustificato criterio gli altri dati necessari e i materiali da impiegare, esegua: il calcolo e la verifica degli alberi della vite e della ruota; la scelta dei cuscinetti volventi. Esegua, infine, nel rispetto delle norme di unificazione, gli schizzi quotati e i disegni costruttivi degli alberi della vite e della ruota.

3) Una gru girevole, da applicare ad una parete verticale metallica, ha la struttura, costituita da due aste di volata e da una colonna verticale, assimilabile ad un triangolo rettangolo con il cateto di maggiore lunghezza perpendicolare alla parete. Nell'ipotesi che lo sbraccio utile sia pari a 2,3 m, che le mezzerie dei perni della colonna distino 0,90 m e che la portata sia uguale a 35000 N, si proporzioni la struttura eseguendone lo schizzo quotato; si esegua anche, nel rispetto delle norme di unificazione, il disegno costruttivo di uno degli attacchi alla parete.

Concorso ordinario 1984

Prova scritta

1) Il candidato, assunto con adatto criterio ogni dato occorrente, esegua il progetto di massima di una turbina idraulica dalle seguenti caratteristiche:

- potenza 194 MW;
- portata $450 \text{ m}^3/\text{s}$;
- caduta 45 m;

velocità di rotazione 85,7 giri/min.

Illustri anche, con idonea relazione, l'influenza del numero di giri caratteristico nella scelta e nella progettazione delle turbine idrauliche.

2) Un impianto motore con turbina a gas funzionante a circuito aperto, fornisce la potenza utile di 20 MW con una temperatura massima di 850°C e con un rapporto di compressione uguale a 8. Il candidato, assumendo con opportuno criterio ogni altro dato occorrente, determini:

- le condizioni del fluido nei vari punti dell'impianto;
- il rendimento termico reale
- la portata e la potenza del compressore

Sulla base dei risultati ottenuti esamini poi la possibilità di utilizzazione del calore posseduto dai gas di scarico, valutando anche, con opportuna determinazione di massima, i benefici eventualmente conseguibili nell'economia dell'impianto.

3) Un impianto di cogenerazione è costituito da una centrale termoelettrica alimentata a metano e da una rete di teleriscaldamento di un quartiere residenziale. Il vapore, prodotto a 70 bar e 520°C, dopo l'espansione in una turbina azionante l'alternatore, riscalda l'acqua circolante nella rete. La potenza termica dell'impianto di teleriscaldamento è pari a 145000 kW; l'acqua entra nella rete surriscaldata a 150°C ed esce a 60°C. Il candidato, dopo avere schematizzato l'impianto e scelto con opportuno criterio ogni altro dato occorrente, determini:

- la portata dell'acqua di circolazione;
- la potenza disponibile ai morsetti dell'alternatore;
- il bilancio termico dell'impianto di cogenerazione;
- la portata di metano necessaria per il riscaldamento del quartiere con un sistema tradizionale.

Illustri, infine, i vantaggi economici dell'impianto proposto.

Prova scritto-grafica

1) La vite di un martinetto ha il diametro del nucleo pari a 50 mm ed il filetto quadro di passo $p = 12$ mm. Nell'ipotesi che la portata sia uguale a 9.000 daN, si valuti il momento motore necessario per l'azionamento del meccanismo e si calcoli la sollecitazione ideale indotta nel nucleo della vite, scegliendo il materiale con cui essa deve essere realizzata. Dopo aver determinato la lunghezza della madrevite, si esegua, infine, il disegno costruttivo della coppia vite-madre-vite.

2) Una macchina operatrice, a regime periodico, ha la coppia resistente il cui momento assume, ad ogni giro, i seguenti valori:

- nell'intervallo $\frac{p}{4} \div 0$: 100 Nm (valore costante)

- $\frac{p}{4} \div \frac{3p}{4}$ nell'intervallo $\div 230$ Nm (valore costante)

- $\frac{3p}{4} \div \frac{3p}{2}$ nell'intervallo \div : da 230 Nm a 70 Nm (valore variabile linearmente)

- $\frac{3p}{2}$ nell'intervallo $\div 2\delta$: 70 Nm (valore costante)

Supposto costante il momento motore, il candidato determini la potenza assorbita dalla macchina al regime medio di 2.200 giri/min, nonché l'eccesso di lavoro resistente su quello motore. Esegua, inoltre, il disegno costruttivo di un volano, da calettare sull'albero della macchina, in modo che il grado di irregolarità nel periodo venga contenuto entro il 2,2%.

3) Progettare ed eseguire lo schizzo quotato di un innesto a frizione piana monodisco, atto a trasmettere la potenza di 40 kW tra due semialberi ruotanti al regime di 5.200 giri/min. Si assuma il raggio esterno della superficie anulare di frizione pari a 160 mm, attribuendo inoltre appropriati valori a tutti gli altri dati occorrenti per rendere determinato il problema.

Concorso ordinario 1990

1) Il candidato tratti della sovralimentazione dei motori alternativi a combustione interna, esponendo, con particolare riferimento ai diesel e con l'ausilio di opportuni schemi, i sistemi in uso, i vantaggi e le applicazioni più diffuse.

2) Il candidato, assumendo con opportuno criterio ogni dato occorrente, esegua il progetto di massima di un compressore alternativo bistadio in grado di elaborare una portata di 800 m³/h di aria ($p_1 = 1 \text{ bar}$, $t_1 = 15^\circ\text{C}$) con un rapporto di compressione pari a 20. Supponendo inoltre che dopo la prima compressione l'aria venga riportata alla temperatura iniziale in uno scambiatore di calore, valuti il risparmio di lavoro realizzato rispetto all'impiego di un unico compressore.

3) Un impianto di sollevamento acqua funziona con i seguenti dati:

- portata di acqua 20 litri/s;
- dislivello geodetico 15 m;
- pressione iniziale 1 bar;
- pressione di mandata 2,5 bar;
- velocità di uscita 2 m/s.

Il candidato, assumendo opportunamente gli altri dati occorrenti, determini la prevalenza e la potenza della pompa.

Illustri poi le principali caratteristiche di impiego dei vari tipi di pompe, dinamiche e volumetriche, precisando infine, con adeguate motivazioni, quella più adatta all'impianto in esame.

Prova scritto-grafica

1) Un albero di trasmissione, sorretto da cuscinetti volventi, porta alle due estremità, a sbalzo, rispettivamente una ruota cilindrica a denti diritti ed una puleggia per trasmissione con cinghie trapezoidali.

La puleggia, avente il diametro primitivo di 280 mm, mediante due cinghie trapezoidali sezione B UNI 5265, riceve il moto con rapporto di riduzione 1:2 da un motore elettrico che ruota a 1450 giri/min.

La ruota dentata, a sua volta, trasmette il moto con rapporto di riduzione 1:2,5.

Il candidato, con riferimento alla potenza massima trasmissibile dalle cinghie trapezoidali, ritenendo che il tiro della cinghia sia parallelo ed equiverso alla spinta prodotta dalla ruota dentata, fissando inoltre con giustificato criterio ogni altro elemento necessario, esegua:

- il dimensionamento della ruota dentata;
- il dimensionamento dell'albero con la scelta dei cuscinetti volventi che lo sostengono;
- il disegno costruttivo della ruota dentata e lo schizzo quotato dell'albero di trasmissione.

2) Un carrello portaparanco è essenzialmente costituito da una coppia di ruote contrapposte, montate folli su perni muniti di cuscinetti di strisciamento.

Il carrello, trascinato a mano, è scorrevole sull'ala inferiore di una trave a doppio T, lunga 4 m ed appoggiata agli estremi.

La portata massima del carrello è di 10000 N.

Il candidato, fissato con giustificato criterio ogni altro elemento necessario, esegua:

- il dimensionamento della trave;
- il dimensionamento dei perni portanti delle ruote del carrello;
- lo schizzo del carrello ed il disegno costruttivo di un perno e della relativa ruota.

3) Una pompa volumetrica alternativa a due cilindri a semplice effetto ha le seguenti caratteristiche: alesaggio 65 mm; corsa 90 mm. Tale pompa, azionata mediante una trasmissione con cinghie trapezoidali da un motore elettrico che ruota a 960 giri/min, deve erogare una portata di 3,2 litri/s, comprensiva delle perdite volumetriche, con una differenza di pressione tra la mandata e l'aspirazione di 10 bar.

Il candidato, assumendo con giustificato criterio ogni altro dato occorrente esegua:

- il dimensionamento della trasmissione con cinghie trapezoidali;
- il proporzionamento delle parti dell'albero motore e di quello mosso sedi delle pulegge, nonché del perno di banco dell'albero della pompa adiacente alla puleggia;
- il disegno costruttivo della puleggia motrice.

Durata massima della prova scritta: ore sei.

Durata massima della prova scritto-grafica: ore sette.

E' consentito soltanto l'uso di manuali tecnici.

Concorso riservato 1983 (art.35)

Il candidato, sotto forma di lezione e privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata, tratti di uno dei seguenti argomenti:

- 1) Cicli e rendimenti dei motori alternativi a combustione interna.
- 2) Prevalenza, portata e potenza delle macchine idrauliche operatrici.
- 3) Funzionamento cinematico e dinamico del sistema biella-manovella.

Durata della prova: 8 ore.

E' consentito l'uso del vocabolario.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.

Concorso riservato 1983 (art.76)

Il candidato, sotto forma di lezione e privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata, tratti di uno dei seguenti argomenti:

- 1) I rendimenti delle macchine termiche.
- 2) Caratteristiche di funzionamento delle turbine Pelton.
- 3) Baricentri, momenti statici e momenti di inerzia delle figure geometriche.

Durata della prova: 8 ore.

E' consentito l'uso del vocabolario.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.

Concorso riservato 1988

Il candidato tratti, sotto forma di lezione, uno dei seguenti argomenti, privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata:

- 1) Principi di funzionamento delle turbine.
- 2) Bilancio termico e rendimenti di un motore diesel.
- 3) Il problema della regolazione nelle macchine.
- 4) Le sollecitazioni semplici.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.

Meccanica. macchine, termotecnica, impianti termotecnici e disegno

Concorso ordinario 1982

Prova scritta

1) In uno stabilimento industriale sono necessari 3500 kW di potenza elettrica e 25000 Kg/h di vapore a 150°C per usi tecnologici. Si vuole realizzare un impianto nel quale il vapore di scarico della turbina, destinata all'azionamento del generatore elettrico, viene utilizzato nello stabilimento per gli usi predetti. Il candidato, assumendo con giustificato criterio ogni altro dato occorrente, esegua lo schema di massima dell'impianto e determini il consumo di combustibile e il coefficiente globale di utilizzazione del calore. Illustri, infine, con una breve relazione, le caratteristiche e i vantaggi di questi tipi di impianti.

2) Un motore diesel sovralimentato, a quattro tempi e a sei cilindri, destinato ad azionare un alternatore, ha le seguenti caratteristiche:

- diametro cilindri 210 mm; corsa 320 mm;
- velocità di rotazione 1500 giri/min;
- pressione dell'aria all'inizio della compressione 2,5 bar.

Il candidato, assumendo con giustificato criterio ogni altro dato occorrente, determini la potenza erogata dal motore, la pressione media effettiva e la quantità di calore perduta nei gas di scarico. integri, infine, i calcoli con una breve relazione (corredata da eventuali schemi) sulla sovralimentazione dei motori diesel.

3) Una sala cinematografica per mille posti e di volume pari a 10000 m³ è provvista di un impianto autonomo di riscaldamento ad acqua calda con radiatori. Per tale sala si vuole realizzare un impianto centralizzato di aria condizionata per la sola stagione invernale durante la quale l'impianto di riscaldamento esistente fornirà il calore di base. Si prevedono le seguenti condizioni termoigrometriche:

- 20°C e 60% di umidità relativa nel locale;
- 2°C e 80% di umidità relativa all'esterno.

Il candidato, assumendo con giustificato criterio ogni altro dato occorrente, determini, utilizzando un diagramma psicrometrico, le trasformazioni che si verificano nella sezione trattamenti

termoigrometrici, la potenzialità massima dell'impianto e le sue principali caratteristiche. Esegua, infine, lo schema di massima dell'impianto con particolare riguardo alla centrale di condizionamento.

Prova grafica

Una manovella di estremità, calettata su un albero ruotante al regime di 150 giri/min, deve azionare una pompa alternativa a doppio effetto, erogante una portata di 20 Kg/s di acqua con una prevalenza totale di 60 metri di colonna di acqua.

Il candidato, assumendo con giustificato criterio ogni altro dato occorrente, proporzioni la manovella, eseguendone anche lo schizzo quotato e il disegno costruttivo nel rispetto delle norme di unificazione.

Concorso ordinario 1984

Prova scritta

Un complesso residenziale, costituito da sei fabbricati di 10000 m³ ciascuno, è riscaldato con pannelli radianti

Nei pannelli circola acqua calda prodotta in parte da una pompa di calore a compressione del tipo acqua-acqua, il cui compressore è azionato da un motore a combustione interna alimentato con gas metano, e in

parte da un recupero operato sui gas di scarico e sui fluidi (acqua e olio) di refrigerazione dello stesso motore. Sono dati:

- il C.O.P. (coefficiente di prestazione della pompa di calore) uguale a 5,5;
- efficienza dell'impianto o grado di utilizzazione del combustibile (rapporto fra: potenza termica fornita dalla pompa di calore all'impianto a pannelli radianti e potenza termica del combustibile consumato nel funzionamento del motore) uguale a 2,4.

Il candidato, dopo aver schematizzato l'impianto proposto ed assunto con opportuno criterio ogni altro dato occorrente, determini:

- la potenza meccanica erogata e le caratteristiche geometriche del motore;
- la portata di metano per l'alimentazione del motore;
- il valore della portata stessa qualora il riscaldamento venga realizzato con un impianto tradizionale a caldaia.

Illustri, infine, i vantaggi economici dell'impianto proposto.

2) Si deve progettare un impianto di refrigerazione per un complesso edilizio, posto in vicinanza del mare, con una richiesta di potenza frigorifera pari a 4500 kW. L'acqua refrigerata dall'impianto frigorifero alimenta ventilconvettori opportunamente disposti nei locali. La centrale di refrigerazione è costituita da tre gruppi frigoriferi uguali con compressori centrifughi azionati da turbine a salti di velocità. Il vapore di alimentazione delle turbine, saturo secco, viene prodotto da due caldaie a metano alla pressione di 10 bar. Lo scarico del vapore avviene in unico condensatore ove regna un vuoto del 92%. Il candidato, dopo aver schematizzato l'impianto ed assunto con giustificato criterio ogni altro dato occorrente, determini:

- le dimensioni di massima del condensatore;
- la potenza delle pompe al servizio dell'impianto termico.

3) Si debba progettare un impianto di riscaldamento autonomo a gasolio, ad acqua calda e a circolazione meccanica, per una sala ad impiego polivalente utilizzata per 60 persone, nel periodo invernale, per tre ore serali. Il locale a pianta rettangolare e con le seguenti dimensioni:

- lunghezza 20 m;
- larghezza 8 m,
- altezza 4 m;

è separato da ogni fabbricato circostante e presenta una delle pareti lunghe esposta a nord. Su ciascuna delle pareti maggiori sono sistemate cinque finestre in legno a doppio vetro di dimensioni 2,50 m x 2,00 m e su una delle minori, adibita ad ingresso, è inserita la porta in legno di 2,40 m x 1,80 m. Il candidato, scegliendo con opportuno criterio ogni altro dato mancante, determini:

- la potenza termica della caldaia;
- le caratteristiche della pompa di circolazione;
- la superficie totale dei radiatori;
- le dimensioni geometriche del deposito combustibile in grado di assicurare l'autonomia nell'intero periodo invernale.

Prova grafica

Un verricello ad ingranaggi, a denti dritti, da azionare con un motore elettrico, deve sollevare un carico di 3000 daN con una velocità di 0,6 m/s. Il candidato, assunto con opportuno criterio i dati necessari, effettui il progetto completo del meccanismo, individuando anche le caratteristiche del motore, ed esegua lo schizzo quotato di insieme, nonché il disegno costruttivo di una delle ruote dentate.

Concorso ordinario 1990

Prova scritta

1) Il candidato tratti degli impianti per la produzione combinata di energia elettrica e calore (cogenerazione) illustrandone, anche con l'aiuto di adatti schemi, le caratteristiche, i vari campi di impiego ed i benefici nel quadro generale del risparmio di energia.

2) La regolazione delle macchine a regime periodico ed assoluto.

Il candidato illustri i vantaggi della rigenerazione e del surriscaldamento del vapore con riferimento anche alle applicazioni nelle moderne centrali termoelettriche.

Inoltre, per un impianto dalle seguenti caratteristiche:

- potenza 500 kw;
- pressione iniziale 20 bar;
- temperatura iniziale 250°C;
- pressione al condensatore 0,05 bar.

Determini il rendimento ed il consumo orario di vapore, nonché le variazioni di tali parametri realizzando uno spillamento allorché, durante l'espansione, il vapore raggiunge le condizioni di saturazione.

Assuma, con opportuno criterio, ogni altro dato occorrente.

Prova grafica

Un giunto elastico deve trasmettere la potenza di 6 Kw a 420 giri/min tra due alberi allineati.

Il candidato, fissando con giustificato criterio ogni altro dato occorrente, scelga il tipo di giunto e lo proporzioni eseguendo inoltre il disegno costruttivo di un semigiunto.

Durata massima della prova scritta: ore sei.

Durata massima della prova grafica: ore otto.

E' consentito soltanto l'uso di manuali tecnici.

Concorso riservato 1983 (art.76)

- 1) Impianti di riscaldamento.
- 2) Forni industriali.
- 3) Proporzionamento dei tubi di un condensatore a superficie.
- 4) I rendimenti delle macchine termiche.
- 5) Caratteristiche di funzionamento delle turbine Pelton.
- 6) Baricentri, momenti statici e momenti di inerzia delle figure geometriche.

Concorso riservato 1988

Il candidato tratti, sotto forma di lezione, uno dei seguenti argomenti, privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata:

- 1) Principi di funzionamento delle turbine.
- 2) Bilancio termico e rendimenti di un motore diesel.
- 3) Il problema della regolazione nelle macchine.
- 4) Le sollecitazioni semplici.
- 5) La sovralimentazione nei motori diesel.
- 6) Impianti di refrigerazione per la conservazione di derrate alimentari.
- 7) Trasmissione del calore nei generatori di vapore.
- 8) Impianti di riscaldamento a pannelli radianti.
- 9) Compressori alternativi.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.

Tecnologia meccanica

Concorso ordinario 1982

I Prova scritta

1) Dopo una descrizione della geometria delle punte ad elica, il candidato tratti la costruzione di una punta elicoidale a due scanalature con le seguenti caratteristiche:

- $D = 30$;
- passo elica $p = 7D$;
- incremento spessore nocciolo 1%;
- dati mancanti a scelta del candidato.

2) Il candidato descriva i trattamenti termici di tempra e di rinvenimento soffermandosi in particolare sulle fasi fondamentali di riscaldamento, di permanenza alla temperatura di regime e di raffreddamento. Descriva, inoltre, i forni e gli impianti di raffreddamento.

3) Il candidato, dopo aver esaurientemente illustrato il concetto di intercambiabilità, esponga l'impiego conseguente delle tolleranze di lavorazione negli accoppiamenti mobili, incerti e stabili.

II Prova scritta

1) Il candidato esegua il ciclo di lavorazione di una fresa cilindrica a denti elicoidali con le seguenti caratteristiche:

- diametro esterno $d_e = 100$;
- lunghezza $l = 120$;
- numero dei denti $z = 10$;
- angolo d'inclinazione 15° ;
- dati mancanti a scelta del candidato.

2) Il candidato, dopo aver fissato ogni dato a suo criterio, esegua il ciclo di lavorazione di una vite-madre a pane quadro per un tornio parallelo con distanza fra le punte di 1000 mm.

Concorso ordinario 1984

Prova scritta

1) Il candidato illustri le caratteristiche, le proprietà, i procedimenti di fabbricazione e le attuali applicazioni specifiche dei materiali compositi nonché le loro possibili future utilizzazioni.

2) Il candidato esamini una lavorazione a sua scelta su un tornio a controllo numerico descrivendo dettagliatamente tutte le procedure di programmazione.

3) Il candidato, dopo aver illustrato le tecniche di saldatura oggi più in uso, si soffermi sui controlli non distruttivi cui assoggettare gli elementi saldati.

Prova scritto-grafica

1) Si deve allestire la produzione in grande serie di bielle per motori di media cilindrata. Il candidato, dopo aver disegnato la biella, descriva il procedimento di fabbricazione in tutte le sue fasi completandolo di foglio di lavorazione. Disegni, inoltre, l'attrezzatura per la lavorazione completa del foro del piede di biella.

2) Si deve costruire una piastra forata con le seguenti caratteristiche:

- dimensioni: 480 x 360 x 40;
- n. 48 fori da 15H7 equidistanti tra loro.

Il candidato, assunti gli elementi mancanti, indichi il procedimento di fabbricazione più appropriato illustrandolo accuratamente e completandolo del relativo foglio di lavorazione.

Concorso ordinario 1990

Prova scritta

1) Mediante un tornio dotato di variazione continua della velocità angolare del mandrino si devono lavorare barre cilindriche di acciaio Fe 600, lunghe 750 mm e con diametro di 60 mm, asportando un soprammetallo di 2 mm, con la velocità di avanzamento di 80 mm/min.

Per questa lavorazione si impiegano utensili per i quali la velocità di taglio è determinabile con la formula: $V_t = 200/T^{0,30}$, in metri al minuto primo e la forza di taglio con la formula: $F_t = K_s q^{0,28}$ in cui K_s è la pressione specifica di taglio e q la sezione di truciolo.

Il rendimento globale della macchina è: $\zeta = 0,75$.

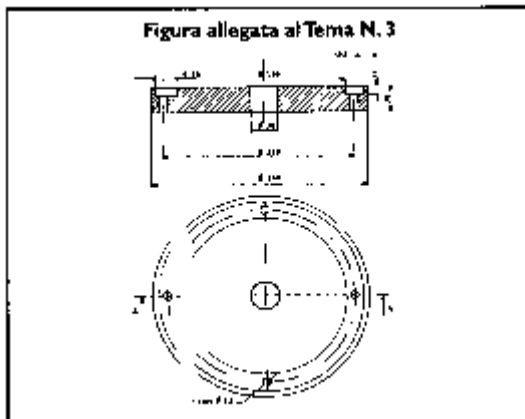
Il candidato, assegnando con opportuno criterio ogni altro eventuale dato occorrente, determini:

- a) il tempo macchina di tornitura di una barra;
- b) la velocità di taglio per la quale la durata dell'utensile sia sufficiente alla lavorazione di dieci barre;
- c) la quantità in peso di truciolo prodotto in un'ora di lavorazione continua;
- d) l'energia necessaria per la lavorazione di una barra.

2) Il candidato evidenzi la relazione esistente tra le curve ad «S», la velocità critica e la temprabilità di un acciaio.

Illustri inoltre, con riferimento al concetto di diametro critico, la prova per la determinazione della temprabilità.

3) Mediante una macchina a controllo numerico, ad asse verticale, si devono eseguire, sul disco rappresentato in figura, la scanalatura circolare ed i quattro fori simmetrici. Il disco di acciaio Fe 500, è già stato lavorato sulle altre superfici e forato al centro. Il candidato esegua la programmazione della macchina in APT o in altro linguaggio derivato, scegliendo con opportuno criterio di utensili, le condizioni di lavoro ed ogni altro eventuale dato occorrente.



Prova scritto-grafica

1) Si deve costruire, in acciaio 20NiCr4, l'albero primario di un cambio ad ingranaggi scorrevoli, essenzialmente costituito da:

- n. 2 perni, per l'alloggiamento nei cuscinetti volventi, uno di estremità, l'altro intermedio, aventi il diametro di 30 mm e la lunghezza di 20 mm;
- un tratto, posto tra i due perni, a profilo scanalato unificato del tipo con appoggio medio e centraggio interno, lungo 80 mm e di diametro interno non inferiore a 40 mm;
- un tratto terminale, opposto al perno di estremità, con una cava per linguetta.

Il candidato, dopo aver completato a suo criterio il dimensionamento dell'albero, esegua, nell'ipotesi di una produzione di media serie:

- il disegno di fabbricazione dell'albero;
- il ciclo di lavorazione, completo di schizzi dimostrativi, con l'indicazione, per ogni operazione, della macchina utensile, delle fasi, delle attrezzature, degli utensili e degli strumenti di misura necessari.

2) Un collare di serraggio del tipo ad anello con un taglio radiale che gli conferisce l'elasticità necessaria, ha le seguenti dimensioni principali:

- diametro interno: $d = 45$ mm
- spessore collare: $s = 25$ mm
- larghezza fresatura d'intaglio: $e = 2$ mm

L'anello presenta inoltre un foro normale alle superfici parallele dell'intaglio per l'alloggiamento di un bullone di serraggio. Il candidato, scelto il materiale adatto e fissato e dimensionato con opportuno criterio ogni altro particolare costruttivo, esegua:

- il disegno di fabbricazione del collare;
- il ciclo di lavorazione per una produzione di media serie indicando le operazioni e le fasi;
- il progetto di un'attrezzatura per eseguire il foro per l'alloggiamento del bullone di serraggio con il disegno del complessivo e dei particolari;
- una relazione tecnica illustrativa delle soluzioni adottate per l'attrezzatura.

Durata massima della prova scritta: ore sei.

Durata massima della prova scritto-grafica: ore sette.

E' consentito soltanto l'uso di manuali tecnici.

È fatto divieto di svolgere più di un solo tema, pena l'annullamento della prova.

Concorso riservato 1983 (art.35)

Il candidato, sotto forma di lezione e privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata, tratti di uno dei seguenti argomenti:

A) Temi di tecnologia meccanica:

- 1) Trattamenti termici degli acciai.
- 2) Gli utensili da tornio.
- 3) Prove meccaniche e tecnologiche.

B) Temi di disegno di costruzioni meccaniche e studi di fabbricazione; tecnica della produzione e disegno:

- 1) Ciclo e fogli di lavorazione.
- 2) Le tolleranze di lavorazione.
- 3) Giunti a dischi.

Durata della prova: 8 ore.

E' consentito l'uso del vocabolario.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.

Concorso riservato 1983 (art.76)

Il candidato, sotto forma di lezione e privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata, tratti di uno dei seguenti argomenti:

A) Temi di tecnologia meccanica:

- 1) Le ghise: strutture, proprietà e tipi.
- 2) Macchine utensili: classificazione e tipi.
- 3) Prove di trazione statica.

B) Temi di disegno di costruzioni meccaniche e studi di fabbricazione, tecnica della produzione e disegno:

- 1) La quotatura dei pezzi meccanici secondo le norme UNI.
- 2) La scelta dei parametri di taglio nella tornitura.

3) Cuscinetti a rotolamento.

Durata della prova: 8 ore.

E' consentito l'uso del vocabolario.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.

Concorso riservato 1988

Il candidato tratti, sotto forma di lezione, uno dei seguenti argomenti, privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata:

- 1) La produzione della ghisa nell'altoforno.
- 2) Progettazione, disegno e studio di fabbricazione di un organo meccanico.
- 3) Il tornio parallelo.
- 4) Lavorazioni plastiche a caldo.
- 5) Le saldature.
- 6) Comandi oleodinamici e pneumatici nelle macchine utensili.
- 7) Caratteristiche ed impieghi dei materiali non metallici.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.

Tecnologia meccanica dell'orologeria

Concorso ordinario 1982

Prova scritta

- 1) Il candidato, dopo aver indicato come si costruiscono le curve meccaniche dell'evolvente di cerchio e della cicloide, esponga i motivi di scelta delle ruote dentate in movimento di orologeria in funzione del loro profilo ad evolvente o cicloidale. Dica, inoltre, come si può limitare l'attrito di ingranamento.
- 2) Dica il candidato qual è l'effetto della variazione di temperatura sulla marcia dei seguenti pendoli: pendolo a griglia; pendolo ad asta di Invar; pendolo di Graham o al mercurio.
- 3) Il candidato, dopo aver descritto sommariamente lo scappamento ad ancora, dica quale influenza ha detto scappamento sul periodo.

Prova grafica

"Il candidato esegua il disegno costruttivo di un organo meccanico a sua scelta, rilevato dal complessivo allegato."

Il disegno dovrà essere corredato da una relazione tecnica che specifichi:

- il procedimento di fabbricazione;
- cicli e tempi di lavorazione;
- macchine, attrezzature, utensili per la lavorazione, strumenti per verifiche percettive, metrologiche e per il collaudo.

(Si omette il disegno)

Concorso ordinario 1984

Prova scritta

- 1) Il candidato, dopo aver descritto gli organi che compongono un orologio portatile e dopo aver fissato a suo criterio gli opportuni dati necessari, calcoli il numero dei giri, il rapporto di trasmissione e la durata di marcia di un orologio portatile a ricarica normale.
- 2) Il candidato illustri dettagliatamente gli scappamenti "ad ancora", "a cilindro" ed "a distensione" ed esegua gli schizzi necessari per l'individuazione degli angoli caratteristici e del tracciato.
- 3) Il candidato, dopo aver illustrato compiutamente il gruppo "bilanciere-spirale", ne descriva i difetti più comuni, i controlli necessari e le relative regolazioni.

Prova grafica

"Eseguire il disegno costruttivo di un organo meccanico, a scelta del candidato, rilevato dal complessivo allegato."

Il disegno dovrà essere corredato da relazione tecnica illustrativa in cui dovranno essere espressamente indicate le macchine, gli utensili e le attrezzature per le lavorazioni, nonché gli strumenti per le verifiche percettive, metrologiche e di collaudo.

(Si omette il disegno)

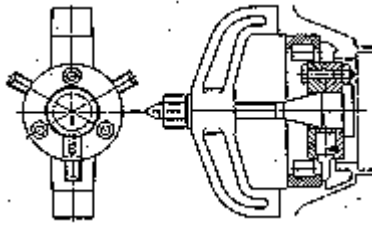
Concorso ordinario 1990

Prova scritta

- 1) Il candidato tratti delle macchine speciali per la lavorazione in serie con particolare riferimento a quelle a teste operatrici multiple, a trasferimento e a controllo numerico.
- 2) Il candidato illustri le lavorazioni per elettroerosione, ed in particolare lo scintillamento. Inoltre tratti le principali lavorazioni con plasma e laser.
- 3) Il candidato, dopo aver esposto i tipi di profili adottati nelle ruote dentate in orologeria, indichi i materiali più frequentemente usati, le loro proprietà, i mezzi ed i metodi per determinarle.

Prova grafica

Il disegno allegato rappresenta un estrattore di un cuscinetto volante.



Il candidato, fissate a suo criterio le dimensioni, nell'ipotesi di una produzione di media serie, esegua:

- il disegno costruttivo dei particolari;
- il ciclo di lavorazione del perno filettato, completo di schizzi dimostrativi, con l'indicazione, per ogni operazione, della macchina utensile, delle fasi, delle attrezzature, degli utensili e degli strumenti di misura necessari.

Durata massima della prova scritta: ore sei.

Durata massima della prova grafica: ore sette.

E' consentito soltanto l'uso di manuali tecnici.

Concorso riservato 1983 (art.76)

- 1) Scappamento ad ancora.
- 2) Proprietà tecnologiche dei metalli.
- 3) Orologi a calendario e a suoneria.
- 4) Le ghise: strutture, proprietà e tipi.
- 5) Macchine utensili: classificazioni e tipi.
- 6) Prove di trazione statica.
- 7) La quotatura dei pezzi meccanici secondo le norme UNI.
- 8) Scelta dei parametri di taglio nella tornitura.
- 9) Cuscinetti a rotolamento.

Tecnologia meccanica, impianti di materie plastiche e disegno

Concorso ordinario 1982

Prova scritta

- 1) Descrivere il procedimento per ottenere manufatti mediante fusione. Indicare in particolare gli accorgimenti per la costruzione del modello e della forma e per l'esecuzione della colata.
- 2) Il candidato esamini i motivi per i quali la scoperta delle materie plastiche ha trasformato radicalmente il campo delle lavorazioni meccaniche. Illustri inoltre qualche applicazione di dette materie plastiche nelle industrie meccaniche.
- 3) Nelle lavorazioni per esportazione di truciolo, la velocità di taglio è condizionata da innumerevoli fattori.
Il candidato esamini ed analizzi almeno gli elementi più significativi che influiscono su tale velocità.

Prova scritto-grafica

- 1) Progettare un'attrezzatura per eseguire numero sei fori su flange anche di diametri differenti.
- 2) Il candidato progetti un estrattore per prigionieri di dimensioni a sua scelta; ne illustri il funzionamento ed esegua il ciclo di lavorazione.

Concorso ordinario 1984

Prova scritta

- 1) Il candidato metta a confronto il procedimento di tornitura su torni con riproduttore idraulico e quello su torni a controllo numerico, soffermandosi a valutare sia l'aspetto tecnico che quello economico.
- 2) Il candidato svolga un'ampia esposizione sui trattamenti isothermici degli acciai, illustrando gli impianti utilizzati per la loro realizzazione.
- 3) Il candidato descriva i processi di fabbricazione per estrusione di prodotti metallici.

Prova scritto-grafica

- 1) Una ruota conica a denti dritti, per assi concorrenti perpendicolari, presenta i seguenti dati:
 - modulo esterno: $m_e = 3$;
 - modulo interno: $m_i = 2,5$;
 - numero dei denti: $z = 30$;
 - angolo di pressione: $\alpha = 20^\circ$;la ruota deve imbroccare un'altra avente $z_1 = 52$ denti.

Il candidato completi il dimensionamento del ruotismo e lo disegni; quindi descriva dettagliatamente tutto il procedimento di fabbricazione della ruota compilando infine il foglio di lavorazione.

2) Il candidato esegua la progettazione di una maschera destinata alla foratura, normale all'asse, di bussole cilindriche, disegnando il complessivo ed i particolari. Compili, inoltre, il foglio di lavorazione ed il ciclo completo di fabbricazione.

Concorso ordinario 1990

Prova scritta

1) Il candidato descriva, anche con eventuali schizzi, i processi di fabbricazione dei profilati in PVC ed illustri, in particolare, il sistema di profilatura.

2) I trattamenti di tempra superficiale o localizzata degli acciai si rendono, talvolta, indispensabili nella produzione di alcuni particolari meccanici. Il candidato esponga i principi sui quali si fondano tali trattamenti, ne descriva la pratica esecuzione ed evidenzi le trasformazioni strutturali che si ottengono.

3) Si devono eseguire operazioni di fucinatura, con maglio a semplice effetto, su masselli di acciaio per i quali, alla temperatura di 700°C, occorre una pressione specifica di deformazione pari a 300 N/mm².

Il maglio ha le seguenti caratteristiche:

- massa cadente: 600 Kg
- altezza di caduta: 2,5 m
- massa dell'incudine con massello: 5800 Kg
- spostamento dell'incudine sotto il colpo: 20 mm

Il candidato esegua:

- a) la determinazione dell'energia disponibile per ogni colpo;
- b) il calcolo della superficie di massello deformabile con uno schiacciamento di 12 mm per ogni colpo;
- c) la descrizione degli effetti determinati da tale tipo di fucinatura sulla struttura e sulle proprietà meccaniche e tecnologiche del massello.

Prova scritto-grafica

1) Un dado di serraggio è costituito da due tronchi cilindrici aventi rispettivamente i diametri di 34 mm e di 42 mm e le altezze di 8 mm e di 16 mm. Il foro longitudinale, con filettatura M 12, presenta un avanforo liscio di alleggerimento avente il diametro di 36 mm e la profondità di 11 mm. Il dado presenta una zigrinatura parallela sulla superficie cilindrica esterna di diametro maggiore.

Il candidato, fissato a suo criterio il materiale da impiegare, esegua:

- il disegno di fabbricazione del dado;
- il ciclo di lavorazione per una produzione di grande serie, completo di schizzi dimostrativi, indicando per ogni operazione la macchina utensile, le fasi, le attrezzature, gli utensili e gli strumenti di misura necessari.

2) Da un grezzo costituito da un perno cilindrico con un'estremità prismatica a sezione rettangolare si deve ricavare una forcina con gambo filettato che serve da attacco per un tirante a cerniera.

Il candidato, dopo aver dimensionato la forcella a suo criterio, nell'ipotesi di una produzione di grande serie, stabilisca la successione delle operazioni del ciclo di lavorazione, indicando per ciascuna di esse le fasi. Esegua quindi il progetto, col disegno del complessivo e dei particolari, di un'attrezzatura per la fresatura della cava della forcella corredandolo di una relazione tecnica illustrativa delle soluzioni adottate.

Durata massima della prova scritta: ore sei.

Durata massima della prova scritto-grafica: ore sette.

E' consentito soltanto l'uso di manuali tecnici.

Concorso riservato 1983 (art.76)

- 1) Problemi relativi allo scarico delle acque di cartiere.
- 2) Gli elementi fondamentali degli impianti di cartiere.
- 3) Norme di igiene e di antinfortunistica nell'industria cartaria.
- 4) Lo stoccaggio delle materie plastiche.
- 5) Le caratteristiche principali delle pompe nell'industria delle materie plastiche.
- 6) L'impiego dell'aria compressa nell'industria delle materie plastiche.
- 7) I rendimenti nelle macchine termiche.
- 8) Caratteristiche di funzionamento delle turbine Pelton.
- 9) Baricentri, momenti statici e momenti di inerzia delle figure geometriche.

Concorso riservato 1988

Il candidato tratti, sotto forma di lezione, uno dei seguenti argomenti, privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata:

- 1) Principi di funzionamento delle turbine.
- 2) Bilancio termico e rendimenti di un motore diesel.
- 3) Il problema della regolazione nelle macchine.
- 4) Le sollecitazioni semplici.
- 5) Illustrare i particolari costruttivi di un trasportatore a coclea, soffermandosi sulla classificazione delle eliche. Analizzare, inoltre, i vantaggi ed i limiti in rapporto ad altri tipi di trasportatori.
- 6) Impianti ed apparecchiatura di immagazzinamento di materiale plastico in polvere e granulare, con particolare riferimento ai problemi di sicurezza.

- 7) Impianto di produzione di films di materiale plastico: (descrizione delle principali apparecchiature.
- 8) Principi teorici dell'essiccamento ed apparecchiature di essiccamento utilizzate nell'industria cartaria.
- 9) Ciclo e qualità delle acque di cartiera: impianti di approvvigionamento, di riqualificazione e di smaltimento.
- 10) Ciclo tecnologico ed impianti per la produzione di cartone.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.

Tecnologia meccanica, impianti industriali e disegno

Concorso ordinario 1982

Prova scritta

- 1) Il candidato progetti un impianto di saldatura ossiacetilenica per dieci posti di lavoro e descriva le relative attrezzature.
- 2) Il candidato, dopo un rapido accenno sulla geometria delle ruote dentate a denti diritti, esponga i metodi per il controllo statistico di qualità.
- 3) Con riferimento alle lavorazioni plastiche dei metalli, il candidato illustri le tecniche di fabbricazione di barre di acciaio ottenute per laminazione.

Prova scritto-grafica

- 1) Eseguire lo schizzo quotato di una biella e compilare i fogli di lavorazione relativi ad almeno due fasi del ciclo di produzione.
- 2) Il candidato esegua il ciclo di lavorazione di una ruota dentata cilindrica con le seguenti caratteristiche:
 - $M = 3$;
 - $Z = 35$;
 - $D_p = 105$;
 - dati mancanti a scelta del candidato.

Concorso ordinario 1984

Prova scritta

- 1) Il candidato, dopo aver proceduto ad un'accurata classificazione delle ghise, dica come esse sono prodotte ed a quale uso vengono destinate.

2) Il candidato spieghi il procedimento di trafilatura dei metalli, illustrando sia i principi teorici che l'applicazione pratica.

3) Il candidato dica quali sono i materiali metallici e non metallici di importanza primaria nelle costruzioni aeronautiche illustrandone le caratteristiche, i procedimenti di fabbricazione e gli usi specifici.

Prova scritto-grafica

1) Il candidato progetti e disegni l'attrezzatura relativa ad una fase della lavorazione di un pistone per motore a 4 tempi di media cilindrata. Completi il lavoro con la compilazione del foglio di lavorazione.

2) Il candidato progetti una morsa da banco e compili i fogli di lavorazione di tutti i relativi particolari.

Concorso ordinario 1990

Prova scritta

1) Il candidato illustri i moderni processi di affinazione della ghisa e descriva, anche con eventuali schizzi, il sistema di colata continua dell'acciaio.

2) Su un disco di acciaio Fe 600 di diametro 800 mm e di spessore 40 mm si devono eseguire 12 fori di diametro $\varnothing 25$ mm uniformemente distribuiti su una circonferenza di diametro $\varnothing 600$ mm concentrica a quella del disco. La lavorazione deve essere predisposta per un lotto di 200 pezzi. Il candidato, dopo aver scelto con opportuno criterio le macchine, gli utensili, le attrezzature e ogni altro dato occorrente, determini:

- a) le condizioni ottimali di taglio nella foratura;
- b) la potenza della macchina impegnata nella lavorazione;
- c) il tempo necessario per la foratura completa di un disco nelle condizioni di lavorazione sopra determinate.

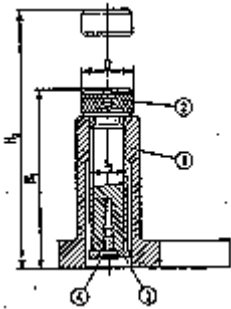
3) Il candidato, dopo aver illustrato il processo di laminazione dei materiali metallici, descriva l'impianto di laminazione del nastro d'acciaio.

Prova scritto-grafica

1) Il bottone di una manovella frontale è essenzialmente costituito dal perno cilindrico, avente il diametro di 25 mm e la lunghezza di 35 mm, su cui si articola l'occhio di biella, e da un tratto troncoconico, cui fa seguito un tratto cilindrico filettato, per il collegamento alla manovella. Per la lubrificazione della superficie cilindrica del perno è previsto un foro, praticato lungo l'asse longitudinale del perno stesso, che comunica con l'esterno attraverso un altro foro radiale. Il candidato, completato a suo criterio il dimensionamento e scelto il materiale da impiegare, esegua:

- il disegno di fabbricazione del bottone;
- il ciclo di lavorazione dello stesso per una produzione di media serie indicando, per ogni operazione, le fasi, le attrezzature, gli utensili e gli strumenti di misura necessari;
- lo schizzo in scala del complessivo di un'attrezzatura per eseguire il foro radiale di lubrificazione praticato sul perno.

2) Il disegno allegato rappresenta un appoggio a vite ad altezza regolabile UNI 6516-69.



Il candidato, dopo aver fissato a suo criterio le dimensioni, esegua:

- il disegno di fabbricazione della colonna e della vite;
- il ciclo di lavorazione, per una produzione di media serie, della vite e della colonna, indicando per ogni operazione la macchina utensile, le fasi, le attrezzature, gli utensili e gli strumenti di misura necessari;
- lo schizzo in scala di un'attrezzatura per eseguire i fori radiali di manovra posti sulla testa zigrinata della vite.

Durata massima della prova scritta: ore sei.

Durata massima della prova scritto-grafica: ore sette.

E' consentito soltanto l'uso di manuali tecnici.

Concorso riservato 1983 (art.76)

- 1) L'isolamento termico negli impianti industriali.
- 2) Il processo di flottazione: principi, sostanze agenti, impieghi industriali.
- 3) Sistemi di trasporto interno.
- 4) Processi fondamentali della produzione ceramica.
- 5) Impianti di decorazione industriale e artistica.
- 6) I rendimenti delle macchine termiche.
- 7) Caratteristiche di funzionamento delle turbine Pelton.
- 8) Baricentro, momenti statici e momenti di inerzia delle figure geometriche.

Concorso riservato 1988

Il candidato tratti, sotto forma di lezione, uno dei seguenti argomenti, privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata:

- 1) Principi di funzionamento delle turbine.
- 2) Bilancio termico e rendimenti di un motore diesel.

- 3) Il problema della regolazione nelle macchine.
- 4) Le sollecitazioni semplici.
- 5) La distillazione e i distillatori industriali.
- 6) Servizi generali nell'industria.
- 7) Trasmissioni con cinghie.
- 8) Centrali termoelettriche.
- 9) Pompe centrifughe.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.

Tecnologia meccanica, impianti metallurgici e disegno

Concorso ordinario 1982

Prova scritta

- 1) Il candidato, dopo aver descritto la fucinatura meccanica al maglio ed alla pressa, ne raffronti i relativi vantaggi ed impieghi. Esegua, inoltre, il progetto di massima di un reparto di lavorazione di fucinatura.
- 2) Il candidato, dopo aver fissato a suo criterio i dati mancanti, esegua la progettazione di massima di un cubilotto a freddo per la produzione oraria di 1600 Kg di ghisa.
- 3) Il candidato esponga i metodi usati nell'industria per il controllo non distruttivo delle saldature.

Prova scritto-grafica

- 1) Il candidato, dopo aver eseguito lo schizzo quotato di un blocco prismatico a V, ne esegua il ciclo di lavorazione.
- 2) Il candidato progetti un'attrezzatura per eseguire fori diametrali su pezzi cilindrici e ne esegua il foglio di lavorazione.

Concorso ordinario 1984

Prova scritta

- 1) Si devono fondere 150 getti in ghisa aventi la composizione appresso indicata:
C = 3%; Si = 1,7%; Mn 0,7%; P = 0,3%; S = 0,06%.

Il peso di ciascun getto è 4500 N. Il candidato scelga, con proprio criterio: il tipo di forno e tutti gli altri elementi tra cui i materiali per la carica con relative composizioni. Determini quindi:

- i pesi effettivi singoli di carica di ciascun materiale, tenendo conto di un calo del 12% per il Si e del 20% per il Mn;
- la quantità di combustibile necessaria e le caratteristiche dell'apparato di ventilazione.

2) Il candidato descriva, illustrandoli in tutti i loro dettagli, i trattamenti per l'indurimento delle superfici dei metalli.

3) Supposto di dover procedere alla laminazione di un ferro piatto dello spessore di mm 15 in 6 passaggi ed assumendo un coefficiente di stiramento iniziale $e = 1,7$, il candidato determini:

- le dimensioni del massello di partenza;
- la larghezza del piatto ottenuto;
- il diametro dei rulli del laminatoio per assicurare il trascinarsi del massello;
- la potenza occorrente e l'energia consumata conoscendo che si producono 50 laminati all'ora con durata di arresti doppia di quella effettivamente impiegata per compiere la laminazione.

Prova scritto-grafica

1) Si deve costruire un ingranaggio cilindrico a dentatura dritta. Le caratteristiche di questa ruota sono: modulo $m = 6$; numero denti $z = 60$; angolo di pressione $\alpha = 20^\circ$.

Scelti i dati mancanti, il candidato completi il proporzionamento della ruota, descriva il ciclo di fabbricazione ed illustri il procedimento con un dettagliato foglio di lavorazione.

2) Si deve procedere alla fabbricazione di un lotto di 500 anelli di acciaio aventi le seguenti caratteristiche:

- diametro esterno: $D = \text{mm } 90$;
- diametro interno: $d = \text{mm } 50$;
- n. 3 fori radiali a 120° : diametro 10H7;
- materiale: acciaio 18NiCrMo7.

Il candidato compili il foglio di lavorazione di tutto il ciclo di fabbricazione ed esegua la progettazione ed il disegno dell'attrezzatura per l'esecuzione dei 3 fori.

Concorso ordinario 1990

Prova scritta

1) Il candidato illustri la metallurgia dell'alluminio e delle leghe leggere evidenziando, per quelle di maggiore diffusione, caratteristiche e modalità d'impiego.

2) La fresatura di una piastra d'acciaio Fe 450 può essere eseguita sia con frese cilindriche ad azione periferica che con frese verticali ad azione frontale.

Il candidato, assegnando a suo criterio le dimensioni di una piastra da spianare ed il sovrammetallo da asportare in una passata, confronti i due sistemi di fresatura sotto i profili tecnologico ed economico.

3) Il candidato illustri il processo siderurgico di fabbricazione della ghisa evidenziando i problemi di inquinamento ad esso connessi e i sistemi più idonei per eliminarli o ridurli.

Prova scritto-grafica

1) Si deve realizzare una produzione in piccola serie di pulegge in ghisa per trasmissione con cinghie trapezoidali.

Il candidato esegua il disegno di fabbricazione di una puleggia per due cinghie di sezione B UNI 5265 scegliendone il diametro primitivo fra quelli unificati. Ne studi, quindi, il ciclo di lavorazione precisando con uno schizzo in scala la forma e le dimensioni del grezzo di partenza ed indicando, per ogni operazione, la macchina utensile, le fasi, le attrezzature, gli utensili e gli strumenti di misura necessari.

2) Un anello di acciaio ha le seguenti dimensioni:

- diametro esterno: $D = 70$ mm

- diametro interno: $d = 40$ mm

- spessore: $s = 25$ mm

L'anello presenta sulla superficie cilindrica interna una cava per linguetta e, a metà del suo spessore, un foro radiale passante del diametro di 8 mm contrapposto alla cava della linguetta.

Il candidato, dopo aver eseguito il disegno di fabbricazione dell'anello e aver definito il grezzo di partenza e la successione delle operazioni del ciclo di lavorazione, progetti un'attrezzatura per eseguire il foro radiale, rappresentandola con il disegno del complessivo e dei particolari. Illustri, inoltre, con una relazione le soluzioni adottate.

Durata massima della prova scritta: ore sei.

Durata massima della prova scritto-grafica: ore sette.

E' consentito soltanto l'uso di manuali tecnici.

Concorso riservato 1983 (art.76)

1) Evoluzione impiantistica ed operativa dell'altoforno.

2) Forno di riscaldamento per semilavorati con recuperatore a caldaia: bilancio termico e controllo della temperatura.

3) Impianto di laminazione per lamiera.

4) I rendimenti delle macchine termiche.

5) Caratteristiche di funzionamento delle turbine Pelton.

6) Baricentri, momenti statici e momenti di inerzia delle figure geometriche.

Concorso riservato 1988

Il candidato tratti, sotto forma di lezione, uno dei seguenti argomenti, privilegiandone l'aspetto metodologico-didattico con riguardo agli alunni cui la lezione stessa sarebbe destinata:

1) Principi di funzionamento delle turbine.

2) Bilancio termico e rendimenti di un motore diesel.

3) Il problema della regolazione nelle macchine.

4) Le sollecitazioni semplici.

5) Il rivestimento interno dei forni costituisce un problema di notevole impegno impiantistico. Il candidato tratti i criteri di scelta dei rivestimenti in rapporto a differenti processi metallurgici.

6) Macchine e dispositivi di sollevamento e di trasporto impiegati nell'industria metallurgica.

7) Apparecchiature e tecniche di misura della temperatura: proprietà, campi e limiti di utilizzazione.

Il candidato, nell'elaborato, indichi a quale tipo di scuola appartengono gli alunni cui rivolge la propria lezione.