

## PROGRAMMA DELLE PROVE D'ESAME

## 1. ACCERTAMENTO SCRITTO DI LINGUA INGLESE

L'accertamento della conoscenza della lingua inglese consisterà nella somministrazione di 60 quesiti a risposta multipla nel tempo massimo di 60 minuti con definizione del punteggio finale in trentesimi attribuendo 0,5 punti per ogni risposta esatta, 0 punti per ogni risposta non data, data multipla e per ogni risposta errata. La votazione in trentesimi così ottenuta verrà moltiplicata per il coefficiente 0,5 e determinerà, per ciascun candidato, l'attribuzione di un punteggio incrementale massimo di 15 punti, utile per la formazione della graduatoria finale di merito. Non è previsto un punteggio minimo per il superamento della prova.

## 2. PROVA SCRITTA DI PRESELEZIONE

La prova di preselezione, consistente nella somministrazione di almeno 60 (sessanta) quesiti a risposta multipla predeterminata, nel tempo massimo di 60 minuti, sarà finalizzata ad accertare il grado di conoscenza della lingua italiana anche sul piano orto-grammaticale e sintattico, la conoscenza di argomenti di attualità, di educazione civica, di storia, di geografia e di logica matematica, nonché ad evidenziare le capacità di ragionamento e le caratteristiche attitudinali dei concorrenti (non è prevista la pubblicazione della banca dati da cui saranno tratti i test della prova stessa).

La prova di preselezione culturale verrà effettuata solo qualora il numero delle domande di partecipazione al concorso sia rispettivamente superiore a:

- n. 150 per laurea magistrale/specialistica in ingegneria meccanica (classe LM 33) per i concorrenti per l'Arma dei trasporti e dei materiali;
- n. 100 per laurea magistrale/specialistica in giurisprudenza (classe LMG/01) per i concorrenti agli 8 posti del Corpo di commissariato;
- n. 20 per laurea magistrale/specialistica in scienze dell'economia (classe LM56) ovvero scienze economico aziendali (LM 77) per i concorrenti al posto del Corpo di commissariato;
- n. 80 per laurea magistrale/specialistica in psicologia (vecchio ordinamento, LS 58 e LM 51).

Saranno ammessi alla prova di cultura tecnico-professionale i primi:

- n. 120 per laurea magistrale/specialistica in ingegneria meccanica (classe LM 33) per i concorrenti per l'Arma dei trasporti e dei materiali;
- n. 80 per laurea magistrale/specialistica in giurisprudenza (classe LMG/01) per i concorrenti agli 8 posti del Corpo di commissariato;
- n. 10 per laurea magistrale/specialistica in scienze dell'economia (classe LM56) ovvero scienze economico aziendali (LM 77) per i concorrenti al posto del Corpo di commissariato;
- n. 50 per laurea magistrale/specialistica in psicologia (vecchio ordinamento, LS 58 e LM 51).

3. PROVA SCRITTA DI CULTURA TECNICO-PROFESSIONALE

a. ARMA DEI TRASPORTI E DEI MATERIALI: INGEGNERIA MECCANICA (LM 33) – PROGRAMMA DELLA PROVA SCRITTA TECNICO PROFESSIONALE E DELLA PROVA ORALE

**DINAMICA DEI SISTEMI MECCANICI**

- vibrazioni di sistemi a un grado di libertà smorzanti: risposta armonica con notazione complessa; trasmissibilità; ingressi non periodici (gradino, impulso, convoluzione);
- vibrazioni di sistemi a molti gradi di libertà con smorzamento viscoso proporzionale: equazioni di moto in forma matriciale; autoproblema; ortogonalità dei modi; analisi modale;
- meccanica analitica: principio dei lavori virtuali; principio di Hamilton; equazioni di Lagrange;



- vibrazioni di sistemi continui: equazione delle onde; vibrazioni flessionali delle travi (Bernoulli-Eulero); operatori auto aggiunti;
- metodi energetici: equazione dell'energia; metodo di Rayleigh;
- dinamica dei rotori: rotore di Jeffcott; analisi di stabilità; diagrammi di Campbell; influenza dell'elasticità dei supporti e dello smorzamento.

#### **MACCHINE**

- leggi di conservazione per processi reali in sistemi a fluido e applicazioni ai motori termici e alle turbomacchine. Interazione entropica e legge di evoluzione dell'energia per sistemi chiusi e aperti;
- combustione a volume costante e a pressione costante. Combustione in flusso stazionario;
- instabilità di funzionamento e regolazione dei turbocompressori di gas;
- compressori alternativi, rotativi a palette e Roots e loro regolazione;
- turbine idrauliche; turbopompe radiali e assiali; turbomacchine reversibili;
- pompe e motori volumetrici idraulici; trasmissioni idrostatiche di coppia; giunti idraulici e convertitori idrodinamici di coppia;
- organizzazione delle turbine a vapore multistadio;
- analisi delle prestazioni "fuori progetto" di una palettatura. Calcolo e rappresentazione del campo di funzionamento di una turbomacchina. Formule semplificate per calcolo delle prestazioni di una turbomacchina; cono dei consumi;
- metodi di regolazione delle turbine a vapore. Campo di regolazione di turbine a contropressione e ad estrazione;
- prestazioni di impianti di turbine a gas. Impianti avanzati di turbine a gas. Impianti a ciclo combinato gas-vapore; generatori di vapore a ricupero ad una e a due pressioni;
- regolazione delle turbine a gas e degli impianti a ciclo combinato gas-vapore;
- motori alternativi a combustione interna: analisi dei rendimenti ideale, limite, interno e organico. Ciclo di lavoro indicato. Coefficiente di riempimento. Influenza delle condizioni ambiente sulle prestazioni. Caratteristica meccanica e regolazione di motori ad accensione comandata e ad accensione per compressione. Sovralimentazione di motori a combustione interna;
- combustione e gasdinamica in motori ad accensione comandata e in motori Diesel. Sistemi di iniezione per motori Diesel;
- emissioni inquinanti da motori a combustione interna: formazione e tecniche per la loro riduzione.

#### **MATERIALI PER L'INDUSTRIA MECCANICA**

- Introduzione e caratteristiche generali dei materiali metallici;
- cenni di termodinamica dei sistemi metallurgici, principi energetici nei processi metallurgici (entalpia, entropia), costruzione del diagramma di stato Fe-C in base ai principi termodinamici;
- trasformazioni allo stato solido negli acciai: il diagramma di stato ferro-carbonio; trasformazioni dell'austenite in ferrite, perlite, martensite e bainite; acciai perlitici; effetti degli elementi di lega; il rinvenimento della martensite;
- proprietà termiche, elettriche e magnetiche dei materiali metallici, acciai al Si;
- tecnologie di produzione dell'acciaio;
- ghise: colabilità, effetti degli elementi di lega, classificazione. Ghise bianche. Ghise grigie lamellari, sferoidali e vermicolari. Ghise malleabili;
- principi di corrosione ed acciai inossidabili, ferritici, martensitici, indurenti per precipitazione, e duplex;
- deformabilità plastica ed imbutitura di materiali metallici, acciai da profondo stampaggio ed acciai per scocche per auto;
- atmosfere da trattamento termico, trattamenti termici e termochimici superficiali degli acciai;
- infragilimento da idrogeno;
- acciai a lavorabilità migliorata;



- acciai per utensili: per lavorazioni a freddo, per lavorazioni a caldo, acciai rapidi, acciai per stampi - plastica: esempio. Acciai per cuscinetti. Acciai Maraging;
- leghe di alluminio: caratteristiche generali, rafforzamento per precipitazione, leghe per deformazione plastica, leghe per fonderia;
- leghe di magnesio;
- leghe di titanio: forme cristallografiche, effetti degli elementi di lega, microstrutture, leghe alfa, leghe alfa-beta e leghe beta.

#### **APPLICAZIONI AVANZATE DI FISICA TECNICA:**

- termomeccanica dei corpi continui;
- termodinamica;
- illuminotecnica;
- acustica.

#### **COSTRUZIONE DI MACCHINE:**

- calcolo delle sollecitazioni di corpi a contatto (teoria di Hertz);
- ruote dentate;
- meccanica della frattura lineare elastica;
- fatica dei materiali e stato di tensione triassiale;
- piastre e gusci.

#### **SISTEMI INTEGRATI DI PRODUZIONE:**

- Il controllo numerico delle macchine utensili:
  - definizioni e schema di principio di una M.U. a C.N.;
  - strutture e guide;
  - dispositivi per il cambio automatico dell'utensile e del pezzo;
  - tipi di azionamenti;
  - trasduttori di posizione e velocità;
  - tipologie delle unità di governo;
  - il controllo numerico computerizzato (CNC);
  - il controllo diretto da calcolatore (DNC);
  - il controllo adattivo.
- Programmazione delle macchine utensili a controllo numerico:
  - considerazioni generali;
  - tipi di programmazione: manuale e assistita;
  - il linguaggio ISO;
  - il linguaggio APT;
  - analisi dei principali strumenti per la programmazione assistita.
- I robot industriali:
  - strutture e caratteristiche;
  - impieghi dei robot;
  - le unità di governo e la programmazione assistita;
  - integrazione con l'ambiente esterno;
  - le celle robotizzate.
- Le macchine di misura a controllo numerico:
  - il controllo di qualità assistito;
  - strutture e caratteristiche delle macchine di misura;
  - software per macchine di misura.
- Programmazione e Controllo della Produzione:
  - breve introduzione alle problematiche della gestione della produzione in azienda;
  - schedulazione operativa degli ordini di produzione;
  - analisi dei tre principali metodi di programmazione della produzione;
  - material requirement Planning (MRP);
  - Just In Time (JIT);



- CONstant Work In Process (CONWIP).
- Le lavorazioni non convenzionali:
  - l'elettroerosione;
  - le lavorazioni elettrochimiche;
  - la fresatura chimica;
  - le lavorazioni a mezzo ultrasuoni;
  - le lavorazioni con fascio elettronico;
  - la fresatura chimica;
  - le lavorazioni con il laser.
- La fabbricazione additiva:
  - la filosofia della fabbricazione per piani e la sua giustificazione economica;
  - l'integrazione con i sistemi CAD;
  - processi industriali consolidati.

**CORPO DI COMMISSARIATO:****LAUREATI IN GIURISPRUDENZA PROGRAMMA DELLA PROVA SCRITTA  
TECNICO PROFESSIONALE E DELLA PROVA ORALE**

- diritto costituzionale;
- diritto internazionale;
- diritto penale;
- diritto civile;
- diritto amministrativo;
- diritto commerciale.

**LAUREATI IN SCIENZE DELL'ECONOMIA (LM 56) OVVERO SCIENZE  
ECONOMICO-AZIENDALI (LM 77) PROGRAMMA DELLA PROVA SCRITTA  
TECNICO PROFESSIONALE E DELLA PROVA ORALE**

- contabilità di Stato;
- scienza delle finanze;
- diritto privato;
- economia aziendale;
- diritto amministrativo;
- diritto commerciale.

**CORPO SANITARIO: LAUREATI IN PSICOLOGIA – PROGRAMMA DELLA PROVA  
SCRITTA TECNICO PROFESSIONALE E DELLA PROVA ORALE**

- psicologia generale;
- psicologia clinica, psicologia del lavoro e delle organizzazioni;
- psicodiagnostica;
- psicologia clinica.

La prova, in alternativa all'effettuazione del citato elaborato, potrà consistere in una serie di quesiti a risposta aperta su tutti e quattro i menzionati ambiti disciplinari.

**4. PROVA ORALE**

Detta prova, della durata massima di 40 minuti, consisterà in un colloquio diretto alla valutazione delle capacità professionali del concorrente nella specifica disciplina, con riferimento agli stessi ambiti disciplinari della prova scritta di cultura tecnico-professionale.

