

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di  
Ingegnere Junior  
II Sessione – 21 Novembre 2019**

**Settore Civile e Ambientale**

**I Prova scritta**

Il candidato svolga uno dei seguenti temi:

**TEMA 1**

Con riferimento alle principali tipologie di solaio, il candidato illustri la modalità di realizzazione, le combinazioni di carico ed i criteri di dimensionamento e verifica.

**TEMA 2**

Illustrare i sistemi strutturali utilizzabili per un piccolo edificio di 2 piani e i principali parametri che ne influenzano la scelta.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di  
Ingegnere Iunior  
II Sessione – 21 Novembre 2019**

**Settore Industriale**

**I Prova scritta**

Il candidato svolga uno dei seguenti temi:

**TEMA 1**

Il candidato illustri le diverse tipologie di macchine che possono essere impiegate per la compressione di gas, giustificandone le diverse prestazioni (in termini di portata, rapporto di compressione, etc.) sulla base delle fondamentali caratteristiche costitutive.

**TEMA 2**

Il candidato descriva criteri, metodologie e tecniche da adottare nella definizione di un sistema di controllo per macchine operatrici.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di  
Ingegnere Iunior  
II Sessione – 21 Novembre 2019**

**Settore dell'Informazione**

**I Prova scritta**

Il candidato svolga il seguente tema:

Con l'avvento della robotica, gli sbocchi lavorativi dell'ingegnere elettronico ed in particolare dell'ingegnere Junior cambieranno radicalmente.

Il/La candidato/a illustri, sulla base degli studi che ha effettuato, quali saranno gli scenari industriali dove la figura dell'ingegnere elettronico junior avrà un impatto sempre maggiore nei prossimi anni.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di  
Ingegnere Iunior  
II Sessione – 25 novembre 2019**

**Settore Civile-Ambientale**

**II Prova scritta – Ingegneria Civile-Ambientale**

Il candidato organizzi una relazione di calcolo per il dimensionamento e verifica degli elementi resistenti di un edificio ad uso uffici con struttura intelaiata in cemento armato. Il candidato ipotizzi e motivi la scelta dei materiali e dei carichi.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di  
Ingegnere Junior  
II Sessione – 25 novembre 2019**

**Settore Civile-Ambientale**

**II Prova scritta – Ingegneria dell'Edilizia**

Esporre i criteri generali per impostare il progetto di un edificio a blocco, su 3 piani, a destinazione d'uso mista, per commercio e ufficio. L'edificio, da costruirsi in un terreno urbano, dovrà avere spazi di pertinenza per verde pubblico e parcheggi a raso, per il pubblico e per i dipendenti. L'edificio dovrà contenere indicativamente 10 uffici cellulari, 1 locale per uffici open-space, 6 locali commerciali (posti al piano terra) e relativi servizi.

Nello svolgimento il candidato dovrà, schematicamente, illustrare le scelte distributive, strutturali e costruttive dell'edificio.

---

NB: il candidato svolga il tema considerando il suo elaborato come un insieme di appunti che possano servire come riferimenti per la successiva progettazione dell'edificio. Potrà, perciò, servirsi di esemplificazioni grafiche e schemi illustrativi utili a chiarire quanto esposto nel testo.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di  
Ingegnere Iunior  
II Sessione – 25 novembre 2019**

**Settore Industriale**

**II Prova scritta – Ingegneria Energetica**

Descrivere, anche con l'ausilio di opportuni diagrammi termodinamici e schemi impiantistici, la configurazione tipica di impianti turbogas per la generazione termoelettrica, discutendone le prestazioni conseguibili con particolare riferimento al rendimento globale d'impianto.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di  
Ingegnere Junior  
II Sessione – 25 novembre 2019**

**Settore Industriale**

**II Prova scritta – Ingegneria Meccanica**

Si descriva, in tutte le sue fasi, l'iter progettuale di un riduttore meccanico di potenza multistadio, finalizzato ad un caso esemplificativo di reale applicazione, indicando le modalità di redazione di una relazione tecnica progettuale nella quale siano evidenziati:

- il completo iter progettuale di un riduttore meccanico di potenza multistadio, considerando tutti i suoi componenti;
- tutte le possibili specifiche di funzionamento ipotizzabili, in relazione alla reale applicazione in esame;
- le direttive e le normative di riferimento, indicando come tali norme tecniche (armonizzate, europee e nazionali) vengono introdotte nell'iter progettuale;
- le verifiche da eseguire;
- le modalità di esecuzione del disegno con le indicazioni per la costruzione ed il collaudo.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di  
Ingegnere Iunior**

**II Sessione – 25 novembre 2019**

**Settore dell'Informazione**

**II Prova scritta – Ingegneria Elettronica**

Il/La candidato/a illustri, avvalendosi anche di schemi circuitali, i diversi utilizzi dei diodi nel processamento del segnale, evidenziando per ognuna delle topologie circuitali i limiti e i pregi.



**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di  
Ingegnere Junior  
II Sessione – 16 dicembre 2019**

**Settore Civile-Ambientale**

**Prova progettuale – Ingegneria Civile-Ambientale**

Il candidato rediga un progetto di massima, con pre-dimensionamento dei principali elementi strutturali, di una scuola con 2 piani fuori terra, di dimensione in pianta pari a  $30 \times 50 \text{ m}^2$

Il candidato produca i seguenti elaborati:

- Schema di distribuzione degli spazi interni;
  - Pianta e sezioni tipo per descrizione dello schema architettonico strutturale;
  - Carpenteria di solaio tipo;
  - Schema di armatura dei principali elementi strutturali.
-

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di  
Ingegnere Junior  
II Sessione – 16 dicembre 2019**

**Settore Civile-Ambientale**

**Prova progettuale – Ingegneria dell'Edilizia**

In un'area urbana libera prospiciente un parco, il candidato progetti una “casa in linea” a tre piani escluso il piano terra che deve restare libero. La dotazione di parcheggi di pertinenza è prevista a raso. Il layout funzionale dell'edificio dovrà comprendere 12 alloggi, di due diversi tagli. Ciascun alloggio, con doppio affaccio e almeno un balcone, dovrà prevedere, al minimo, una zona giorno con cucina abitabile, una camera da letto e un bagno.

Il candidato deve elaborare:

- Planimetria generale 1:500 (accessi, viabilità, area parcheggio)
- Pianta del piano terra (1:100)
- Pianta del piano tipo, con indicazione della struttura e distribuzione funzionale degli alloggi (1:100)
- Una sezione trasversale (1:100)
- Un prospetto (1:100)
- Pianta delle fondazioni (1:100)
- Dettagli costruttivi dei solai interpiano e della copertura (1:50)
- Relazione sintetica che descriva le scelte distributive e costruttive.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di  
Ingegnere Junior  
II Sessione – 16 dicembre 2019**

**Settore Industriale**

**Prova progettuale – Ingegneria Energetica**

Si consideri un impianto per la produzione combinata di energia elettrica e termica costituito da una turbina a gas (TG) e da un generatore di vapore a recupero (GVR) a un livello di pressione, adibito alla produzione di vapore saturo secco. Si consideri un gas ideale come fluido evolvente nella TG, assumendo un ciclo termodinamico chiuso. I dati caratteristici della TG e del GVR siano i seguenti:

- rapporto di compressione pari a  $\beta = 14$
- temperatura di ingresso in turbina  $T_3 = 1250 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- rendimento politropico di compressore e turbina  $\eta_p = 0,86$
- caratteristiche del fluido evolvente: rapporto dei calori specifici  $k = 1,4$ ; massa molare  $M = 28,84 \text{ kg/kmol}$
- potenza elettrica prodotta dalla TG:  $P = 20 \text{ MW}$
- pressione del vapore prodotto dal GVR  $p_v = 2,5 \text{ bar}$
- minima differenza di temperatura tra fluido caldo e fluido freddo nel GVR (*pinch point*) pari a  $\Delta T_{pp} = 20 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- temperatura di ritorno dell'acqua al GVR  $70 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Il candidato disegni innanzitutto uno schema d'impianto rispondente alla configurazione proposta, il ciclo termodinamico relativo alla TG nel piano  $T$ - $s$ , e infine il diagramma di scambio termico relativo al GVR.

Assumendo in linea con lo stato dell'arte e con buon senso tecnico eventuali ulteriori parametri necessari per procedere nei calcoli, si valutino caratteristiche e prestazioni dell'impianto, con particolare riferimento alle seguenti grandezze:

- lavoro netto di ciclo della TG (kJ/kg)
- portata di fluido di lavoro nella TG (kg/s)
- portata di vapore prodotto dal GVR (kg/s)
- rendimento del ciclo termodinamico della TG
- potenza termica utile prodotta dal GVR (MW)
- efficienza del GVR

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di  
Ingegnere Junior  
II Sessione – 16 dicembre 2019**

**Settore dell'Informazione**

**Prova progettuale – Ingegneria Elettronica**

Sulla base delle conoscenze acquisite durante il corso di studi, il candidato progetti partendo dapprima dallo schema a blocchi, una scheda elettronica che abbia al suo interno i seguenti sottosistemi:

- Una interfaccia per un sensore resistivo che permetta una risoluzione pari ad almeno  $20\ \Omega$  considerando ( $50\text{k}\Omega$ - $120\text{k}\Omega$ ) come intervallo di funzionamento del sensore;
- Una interfaccia per un sensore capacitivo con valori che variano tra  $10\text{nF}$  a  $500\text{nF}$  e che permette con una risoluzione di  $3\text{nF}$  su tutto l'intervallo di variazione della capacità;
- Una unità di controllo basata su microcontrollore che abbia le seguenti caratteristiche:
  - Capacità di acquisire i segnali provenienti dalle interfacce dei due sensori (resistivo e capacitivo) mantenendo almeno la risoluzione del circuito analogico;
  - Permetta il salvataggio dei dati su un supporto di memoria a stato solido;