

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione – 25 Novembre 2015**

Settore Civile e Ambientale

I Prova scritta

Il candidato svolga uno dei seguenti temi:

TEMA 1

Il candidato descriva la procedura di verifica a pressoflessione di sezioni in c.a., attraverso l'utilizzo di domini M-N.

TEMA 2

La sicurezza del cantiere edile: rilevanza del problema, normativa, attori, criticità.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione – 25 Novembre 2015**

Settore Industriale

I Prova scritta

Il candidato svolga uno dei seguenti temi:

TEMA 1

Il candidato descriva sinteticamente, anche servendosi di opportuni schemi impiantistici e diagrammi termodinamici, le caratteristiche fondamentali degli impianti con turbina a vapore per la generazione di energia elettrica, evidenziando in particolare i valori orientativi dei principali parametri operativi (pressioni, temperature, etc.) e di rendimento globale d'impianto.

TEMA 2

Il candidato confronti in termini di potenza ed efficienza le principali tecnologie di conversione energetica da fonte fossile.

TEMA 3

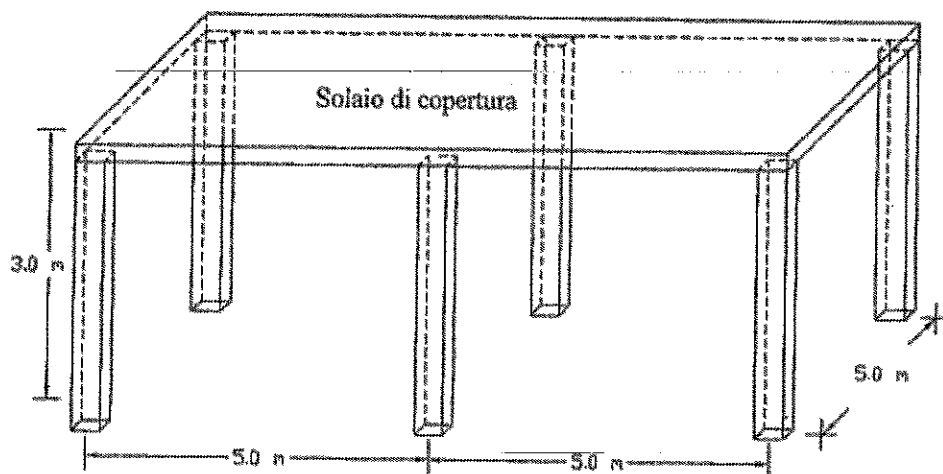
Elencare e descrivere sinteticamente le principali tipologie di strutture difettive nei metalli.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione – 30 novembre 2015**

Settore Civile-Ambientale

II Prova scritta – Civile

Il candidato organizzi una relazione di calcolo per il dimensionamento e verifica dei principali elementi della struttura riportata in Figura, soggetta a soli carichi verticali.



**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione – 30 novembre 2015**

Settore Civile-Ambientale

II Prova scritta – Edilizia

Il candidato illustri i criteri generali per la progettazione di una piccolo biblioteca di quartiere.

Il candidato consideri le principali esigenze di natura distributiva e funzionale, gli aspetti statici e costruttivi dell'edificio, le esigenze di confort ed eventualmente, le problematiche di cantiere.

Il tema dovrà essere svolto nella forma di una relazione sintetica che dia ampio spazio a schemi grafici illustrative delle possibili modalità di organizzazione degli spazi funzionali e delle possibili soluzioni tecnico-costruttive.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione – 30 novembre 2015**

Settore Industriale

II Prova scritta – Energetica

Si consideri uno scambiatore di calore aria/acqua in controcorrente, impiegato per fornire calore ad un flusso di acqua in pressione da parte di un flusso di aria calda. Il candidato rappresenti il diagramma di scambio termico relativo allo scambiatore, e descriva sinteticamente la procedura da seguire per effettuarne il dimensionamento di massima.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione - 30 novembre 2015**

Settore Industriale

II Prova scritta - Meccanica (Macchine)

Descrivere il tipo di impianto, la strumentazione e la successiva elaborazione dei dati che permettano di determinare una curva di prevalenza e una curva di NPSH limite di una pompa centrifuga.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione – 30 novembre 2015**

Settore Industriale

II Prova scritta – Meccanica (Metallurgia)

Le prove meccaniche sui materiali metallici. Si chiede al candidato di descrivere sinteticamente principio, modalità di esecuzione ed espressione del risultato di **due** prove meccaniche a propria scelta.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Iunior
II Sessione – 16 dicembre 2015**

Settore Civile e Ambientale

Prova progettuale – Civile (strutture)

Con riferimento alla normativa vigente, il candidato rediga un pre-dimensionamento di massima dei principali elementi strutturali, di un edificio in c.a., con dimensione in pianta pari a 10 x 15 m², con copertura piana e altezza totale pari a 10 m. La struttura resistente è di tipo intelaiato.

Il candidato produca i seguenti elaborati:

- Pianta e sezioni tipo per descrizione dello schema 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 2015**

Settore Civile-Ambientale

Prova progettuale – Edilizia

In un'area libera prospiciente una strada urbana, il candidato progetti una casa a schiera a due piani di tipo economico composta da sei alloggi uguali destinati a nuclei familiari di 3-4 persone.

Ciascun alloggio, a doppio affaccio, sia composto principalmente da una zona giorno con cucina e servizio igienico e da una zona notte con bagno. È possibile prevedere anche un garage al coperto.

Elaborati richiesti:

a) planimetria generale (scala 1:500) in cui sia indicata la sistemazione dell'area (viabilità, parcheggi, zone verdi ecc.);

b) studio architettonico e costruttivo composto da:

- piante del piano rialzato e del primo piano dell'alloggio di testata, prospetti e sezione trasversale (scala 1:100);

- pianta di uno dei due piani dell'alloggio e sezione trasversale (scala 1:50): nei disegni sarà differenziata graficamente la struttura portante (pilastri e solai) dai muri di tamponamento e di partizione;

d) relazione sintetica del progetto che illustri l'organizzazione distributiva, la soluzione statica e i materiali impiegati.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione – 16 dicembre 2015**

Settore Industriale

Prova progettuale – Meccanica (Macchine)

Un impianto a vapore da 140 MW è caratterizzato da un doppio surriscaldamento del vapore, tre spillamenti rigenerativi ed uno spillamento per vapore tecnologico. Le principali caratteristiche dell'impianto sono di seguito riportate:

- pressione al condensatore = 0.05 bar
- pressione di vaporizzazione = 180 bar
- temperatura ingresso Turbina alta pressione = 540 °C
- pressione ri-surriscaldamento = 50 bar
- temperatura uscita secondo risurriscaldatore = 500 °C
- pressione spillamento rigenerativo alta pressione = 60 bar
- pressione spillamento rigenerativo bassa pressione = 3 bar
- pressione spillamento vapore tecnologico = 8 bar
- pressione spillamento degassatore = 5 bar

Disegnare l'impianto supponendo che il vapore tecnologico venga reintrodotta all'interno del degassatore in condizioni di liquido saturo.

Si assuma che gli scambiatori rigenerativi a superficie siano del tipo a fascio tubiero controcorrente e presentino un differenza di temperatura in ingresso (per ingresso si intende il lato della portata principale) pari a 20°C una differenza di temperatura di pinch point pari a 10°C.

Sapendo che il rendimento delle turbine di alta e bassa pressione vale 0.88, il rendimento delle pompe (estrazione e mandata) è 0.86, quello del generatore di vapore 0.93 e che la portata di vapore tecnologico è pari al 5% della portata totale evolvente nel circuito:

- determinare le condizioni termodinamiche nei punti significativi dell'impianto (pressione, temperatura, entalpia, entropia e titolo)
- disegnare il ciclo termodinamico nei piani T-s, H-s e p-v
- calcolare il rendimento globale dell'impianto, e la portata di combustibile supponendo che il combustibile utilizzato abbia un potere calorifico inferiore pari a 32000 kJ/kg

Calcolare inoltre la portata di acqua di raffreddamento al condensatore sapendo che il bacino da cui viene prelevata si trova alla temperatura di 15 °C e che la massima differenza di temperatura ammessa è di 8°C.

Infine, facendo le opportune ipotesi, **dimensionare i due scambiatori di calore rigenerativi a superficie.**

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione – 16 dicembre 2015**

Settore Industriale

Prova progettuale – Meccanica (Metallurgia)

La superficie di un acciaio 0.1% C deve essere cementata. Il trattamento prevede l'esposizione del pezzo in atmosfera contenente 1.2% C in temperatura in modo che C possa diffondere. Per proprietà ottimali l'acciaio deve contenere 0.45% C ad una profondità di 2 mm sotto la superficie.

1) Si valutino i possibili trattamenti ipotizzando di eseguirli almeno a 900 °C (Fe struttura FCC).

Per C in Fe FCC $D_0 = 0.23 \cdot 10^{-4} \text{ m}^2\text{s}^{-1}$ e $Q = 137700 \text{ J mol}^{-1}$

2) Il costo per un ora di trattamento a 900 °C è di 1000 unità, a 1000 °C di 1500 unità. E' economico incrementare la temperatura di trattamento a 1000 °C? Motivare la risposta.

x	erf(x)	erfc(x)	x	erf(x)	erfc(x)
0,00	0,0000000	1,0000000	1,30	0,9340079	0,0659921
0,05	0,0563720	0,9436280	1,40	0,9522851	0,0477149
0,10	0,1124629	0,8875371	1,50	0,9661051	0,0338949
0,15	0,1679960	0,8320040	1,60	0,9763484	0,0236516
0,20	0,2227026	0,7772974	1,70	0,9837905	0,0162095
0,25	0,2763264	0,7236736	1,80	0,9890905	0,0109095
0,30	0,3286268	0,6713732	1,90	0,9927904	0,0072096
0,35	0,3793821	0,6206179	2,00	0,9953223	0,0046777
0,40	0,4283924	0,5716076	2,10	0,9970205	0,0029795
0,45	0,4754817	0,5245183	2,20	0,9981372	0,0018628
0,50	0,5204999	0,4795001	2,30	0,9988568	0,0011432
0,55	0,5633234	0,4366766	2,40	0,9993115	0,0006885
0,60	0,6038561	0,3961439	2,50	0,9995930	0,0004070
0,65	0,6420293	0,3579707	2,60	0,9997640	0,0002360
0,70	0,6778012	0,3221988	2,70	0,9998657	0,0001343
0,75	0,7111556	0,2888444	2,80	0,9999250	0,0000750
0,80	0,7421010	0,2578990	2,90	0,9999589	0,0000411
0,85	0,7706681	0,2293319	3,0	0,9999779	0,0000221
0,90	0,7969082	0,2030918	3,10	0,9999884	0,0000116
0,95	0,8208908	0,1791092	3,20	0,9999940	0,0000060
1,00	0,8427008	0,1572992	3,30	0,9999969	0,0000031
1,10	0,8802051	0,1197949	3,40	0,9999985	0,0000015
1,20	0,9103140	0,0896860	3,50	0,9999993	0,0000007