



ESAME DI STATO
PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE E INGEGNERE IUNIOR

I e II sessione 2020

ESTRATTO QUESITI PROVA ORALE UNICA

NOTA BENE: a causa della situazione epidemiologica da Covid-19, la modalità di svolgimento degli Esami di Stato dell'anno 2020 è stata eccezionalmente costituita da un'unica prova orale (con modalità a distanza) su tutte le materie previste dalle specifiche normative di riferimento. Si riportano, a titolo d'esempio, alcune delle domande poste dalla Commissione. Le domande sono suddivise per settore (civile e Ambientale, Industriale, dell'Informazione) e il codice indicato fa orientativamente riferimento alla classe (civile, ambientale, architettura, energetica e nucleare ecc.) e alla sezione (se riporta l'indicazione Iunior si riferisce specificatamente alla sezione B, in tutti gli altri casi è da intendersi come generica o sezione A)

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE:

CIV1IUNIOR-05

La candidata/il candidato discuta il calcolo strutturale del torrino piezometrico schematizzato in figura (sezione circolare di diametro 5m, altezza 2.5m, con punto inferiore a quota 7m rispetto al piano campagna) in riferimento ai seguenti aspetti: a) scelta dei materiali impiegati per la costruzione; b) definizione schema strutturale; c) analisi dei carichi e combinazioni di carico notevoli; d) metodo di dimensionamento e elementi strutturali notevoli (fuori terra e di fondazione)

La struttura è realizzata nella provincia di con i seguenti carichi caratteristici agenti:

$g_{2piano,k}$	=	4,00 kN/mq
$g_{zcoop,k}$	=	1,00 kN/mq
q_k	=	0,50 kN/mq (cat. H)
q_{sk}	=	1 kN/mq ($\leq 1000m$ slm)
p_{max}	=	0,46 kN/mq
γ	=	20 kN/mc
ϕ'	=	33 °
c'	=	0 kPa
assenza di falda		



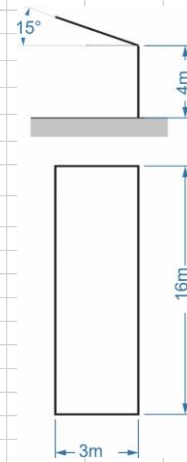
CIV1IUNIOR-06

La candidata/il candidato discuta il calcolo strutturale della pensilina schematizzata in figura (dimensioni in pianta 3x16mq, altezza fuori terra 4m, inclinazione falda 15°) in riferimento ai seguenti aspetti: a) scelta dei materiali impiegati per la costruzione; b) definizione schema strutturale; c) analisi dei carichi e combinazioni di carico notevoli; d) metodo di dimensionamento e elementi strutturali notevoli (fuori terra e di fondazione)

La struttura è realizzata nella provincia di SIRACUSA con i seguenti carichi caratteristici agenti:

$g_{2,k}$	=	0,95 kN/mq	
q_k	=	0,50 kN/mq	(cat. H)
q_{sk}	=	0,8 kN/mq	(≤ 1000 m slm)
p_{max}	=	0,72 kN/mq	

γ	=	22 kN/mc	
ϕ'	=	34 °	
c'	=	7 kPa	
assenza di falda			



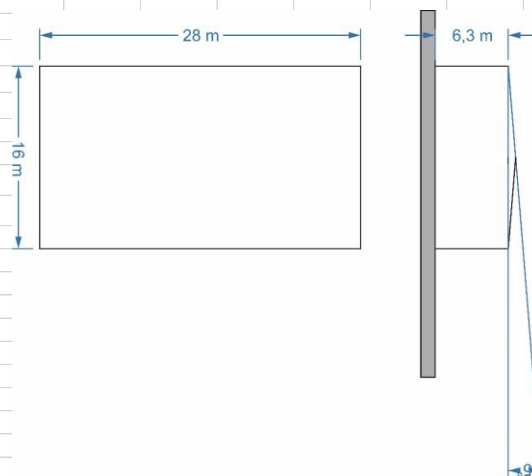
CIV1IUNIOR-07

La candidata/il candidato discuta il calcolo strutturale del capannone industriale monopiano schematizzato in figura (dimensioni in pianta 16x28mq, altezza d'interpiano 6.3m, copertura bi-falda a 5°) in riferimento ai seguenti aspetti: a) scelta dei materiali impiegati per la costruzione; b) definizione schema strutturale; c) analisi dei carichi e combinazioni di carico notevoli; d) metodo di dimensionamento e elementi strutturali notevoli (fuori terra e di fondazione)

La struttura è realizzata nella provincia di GENOVA con i seguenti carichi caratteristici agenti:

$g_{2,opp,k}$	=	1,30 kN/mq	
q_k	=	0,50 kN/mq	(cat. H)
q_{sk}	=	1,2 kN/mq	(>1000m slm)
p_{max}	=	0,83 kN/mq	

γ	=	19,5 kN/mc	
ϕ'	=	30 °	
c'	=	0 kPa	
assenza di falda			



- 1/AMB1 Principali interventi di sistemazione idraulica ed ambientale dei corsi d'acqua
- 2/AMB1 Siti contaminati: analisi di rischio e tecniche di bonifica
- 3/AMB1 Reti di distribuzione e drenaggio della risorsa idrica in ambiente urbano
- 4/AMB1 Descrivere le principali opere che compongono la filiera del servizio idrico integrato
- 5/AMB1 Fenomeni antropici e naturali di contaminazione delle matrici ambientali
- 6/AMB1 Descrivere le principali problematiche legate alla contaminazione dei corpi idrici
- 7/AMB1 Principali manufatti e opere idrauliche di una rete di drenaggio urbano (fognatura)
- 8/AMB1 Descrivere le principali opere che compongono un acquedotto per uso civile.

Domanda n. 1/ARCH. In un'area individuata dal PRG come zona per attrezzature pubbliche e di uso pubblico deve essere realizzata una struttura pubblica ospitante una piccola scuola elementare per 5 classi, comprensiva di mensa, aula informatica e sala ginnica. L'area si trova in una zona di prima collina dell'abitato di Trento servita da mezzi pubblici e confinante con un'area di espansione residenziale.



Il candidato esponga e motivi le verifiche, gli approfondimenti e i principali passaggi da compiere per elaborare una proposta progettuale preliminare ed illustri le scelte compositive e distributive che ritiene più idonee.

Si soffermi in particolare sulla tipologia costruttiva prescelta, motivandola ed affrontando i principali aspetti strutturali e tecnico-realizzativi e si soffermi infine su come condurre una stima preliminare dei costi di costruzione in base a quanto proposto.

Domanda n. 2/ARCH. In un'area individuata dal PRG come zona per attrezzature pubbliche e di uso pubblico deve essere realizzata una struttura pubblica ospitante una caserma dei vigili del fuoco su due livelli composta da area parcheggio mezzi, sala operativa, spogliatoi e servizi, ufficio e sala formazione. L'area si trova in un sobborgo dell'abitato di Trento ai bordi del centro storico.

Il candidato esponga e motivi le verifiche, gli approfondimenti e i principali passaggi da compiere per elaborare una proposta progettuale preliminare ed illustri le scelte compositive e distributive che ritiene più idonee.

Si soffermi in particolare sulla tipologia costruttiva prescelta, motivandola ed affrontando i principali aspetti legati al contenimento energetico e si soffermi infine su come condurre una stima preliminare dei costi di costruzione in base a quanto proposto.

Domanda n. 3/ARCH. In un'area individuata dal PRG come zona per attrezzature pubbliche e di uso pubblico deve essere realizzato un ampliamento di una scuola materna. L'edificio esistente ospita 3 aule con relativi spazi annessi. La struttura in ampliamento deve prevedere un'ulteriore aula e una cucina. L'area si trova in un sobborgo dell'abitato di Trento ai bordi del centro storico.

Il candidato esponga e motivi le verifiche, gli approfondimenti e i principali passaggi da compiere per elaborare una proposta progettuale preliminare ed illustri le scelte compositive e distributive che ritiene più idonee.

Si soffermi in particolare sulla tipologia costruttiva prescelta, motivandola ed affrontando i principali aspetti legati al contenimento energetico e al comfort acustico e si soffermi sui principali aspetti che andranno considerati nella redazione del piano della sicurezza in fase progettuale.

Domanda n. 4/ARCH. In un edificio di proprietà pubblica individuato dal PRG in area di città consolidata edificato negli anni '70 con struttura a telaio in cemento armato e solai in latero-cemento di tre piani deve essere realizzata una struttura per associazioni.

Il candidato esponga e motivi le verifiche, gli approfondimenti e i principali passaggi da compiere per elaborare una proposta progettuale preliminare ed illustri le scelte compositive e distributive che ritiene più idonee.

Il candidato descriva le scelte effettuate per l'adeguamento/consolidamento della struttura, per il passaggio degli impianti, il contenimento energetico, il trattamento dei materiali esistenti e l'inserimento del nuovo, motivandole in rapporto alle diverse tecnologie e soluzioni metodologiche disponibili e si soffermi infine su come condurre una stima preliminare dei costi di costruzione in base a quanto proposto.

Domanda n. 5/ARCH. Una residenza settecentesca ora di proprietà pubblica, con decreto di vincolo come "bene di interesse culturale", collocata in una posizione isolata rispetto al contesto urbano, deve essere restaurata per collocarvi la nuova biblioteca comunale.

Il palazzo, con tre livelli fuori terra, presenta rivestimenti di intonaco pluristratificati su tutti i perimetrali, solai lignei, tetto in capriate lignee con degrado dei materiali e delle strutture.

Il candidato esponga e motivi le verifiche, gli approfondimenti conoscitivi e i principali passaggi da compiere per elaborare una proposta progettuale preliminare ed illustri i criteri di restauro architettonico e strutturale che ritiene più idonei.



Si soffermi in particolare sulle indagini e prove non distruttive finalizzate all'analisi strutturale e su quelle che possono essere le principali questioni distributive legate ai requisiti prestazionali della nuova funzione in rapporto con l'antica costruzione.

Domanda n. 6/ARCH. Un edificio di proprietà privata costruito a cavallo fra la fine del XIX e XX secolo con funzione abitativa, inserito in un contesto paesaggistico di pregio, deve essere recuperato come sede associativa. L'edificio si sviluppa su due piani fuori terra con tetto a capriate lignee, perimetrali limitatamente coperti da intonaco, solai in travi lignee; è disabitato da anni, con parti del tetto e dei solai mancanti a causa del degrado e con una dimensione tale da rendere necessario un limitato per uso servizi-impiantistica, eventuale ascensore.

Il candidato esponga e motivi le verifiche, gli approfondimenti conoscitivi e i principali passaggi da compiere per elaborare una proposta progettuale preliminare da sottoporre alla committenza ed illustri i criteri di recupero che ritiene più idonei.

Si soffermi in particolare su come affronterebbe le problematiche strutturali dell'antica costruzione e le scelte compositive della nuova costruzione in rapporto all'antica.

Domanda n. 7/ARCH. Un edificio esistente di tre piani di proprietà privata, collocato nell'ambito di una cortina edilizia continua in un centro storico di notevole valore, deve essere recuperato ad uso abitativo privato. L'edificio è costruito in muratura, con solai lignei ed una facciata di particolare pregio architettonico.

Il candidato esponga e motivi le verifiche, gli approfondimenti conoscitivi e i principali passaggi da compiere per elaborare una proposta progettuale preliminare da sottoporre alla committenza ed illustri i criteri di recupero che ritiene più idonei.

Il candidato descriva le scelte effettuate per il miglioramento/consolidamento della struttura, il possibile contenimento energetico, motivandole in rapporto alle diverse tecnologie e soluzioni metodologiche disponibili.

Domanda n. 8/ARCH. Un edificio industriale (ex magazzino) di proprietà pubblica degli anni '40 del XX secolo, costruito con struttura a telaio in cemento armato, tamponamento in mattoni, serramenti in ferro, tetto con capriate in ferro, sviluppato in un unico ambiente di dimensioni di massima di m.12,00 x m. 40,00 x m.7,00 di altezza alla catena della capriata, deve essere recuperato ad uso di piccolo teatro. L'edificio, di discreta qualità architettonica, si trova in un'area ex-industriale ora ad uso residenziale. Il candidato esponga e motivi le verifiche, gli approfondimenti conoscitivi e i principali passaggi da compiere per elaborare una proposta progettuale preliminare ed illustri i criteri di recupero che ritiene più idonei e le scelte distributive.

1/CIV2 Si progetti un PONTE STRADALE.

I dati principali sono:

- Ubicazione: comune di Livorno, quota s.l.m. 10 m;
- Luce: 40 m, campata unica;
- Larghezza utile: 9.5 m.

È richiesta la descrizione:

- a) dell'impostazione generale del progetto strutturale;
- b) del dimensionamento dei principali elementi strutturali e dei particolari costruttivi di maggiore interesse;

degli elaborati grafici di insieme e di dettaglio.

2/CIV2 Si progetti una PASSERELLA PEDONALE a sovrappasso di un piccolo torrente di montagna.

I dati principali sono:

- Ubicazione: comune di Folgaria (TN), quota s.l.m. 1000 m;
- Luce: trave continua su 2 appoggi;



UNIVERSITÀ DI TRENTO

- luce delle singole campate 12 m,
- Larghezza utile: 3.5 m.

È richiesta la descrizione:

- a) dell'impostazione generale del progetto strutturale;
- b) del dimensionamento dei principali elementi strutturali
- c) dei particolari costruttivi di maggiore interesse;
- d) degli elaborati grafici di insieme e di dettaglio.

3/CIV2 Si progetti la struttura di una PALAZZINA DI CIVILE ABITAZIONE di 3 piani.

I dati principali sono:

- Ubicazione: comune di Rieti (RT), quota s.l.m. 450 m;
- Dimensioni: l'edificio ha pianta rettangolare di dimensioni 22 x 14 m;
- l'altezza netta degli appartamenti è di 2.7 m;
- l'edificio è dotato di due piani interrati di altezza netta 2.7 m e con quota del pavimento a - 2.5 m rispetto al piano campagna;
- sono previsti 6 balconi sui lati lunghi dell'edificio di dimensioni 1.3 x 2.5 m

È richiesta la descrizione:

- a) dell'impostazione generale del progetto strutturale;
- b) del dimensionamento dei principali elementi strutturali e dei particolari costruttivi di maggiore interesse;
- c) costruttivi di maggiore interesse;
- d) degli elaborati grafici di insieme e di dettaglio.

4/CIV2 Si richiede al candidato il procedimento necessario all'edificazione di un EDIFICIO INDUSTRIALE con misure in pianta 20mx40m. Le strutture verticali possono essere in legno o in acciaio, la copertura in legno, in particolare

- a. Schema statico dell'edificio ed analisi dei carichi.
- b. Descrivere le forze orizzontali che potrebbero interessare il nostro edificio e le modalità costruttive necessarie
- c. Rappresentare graficamente il nodo tra una trave di copertura ed il pilastro.
- d. Rappresentare graficamente il nodo tra il pilastro e il plinto su pali con un accenno della relativa armatura.
- e. Come si procede per la verifica di un palo di fondazione.

5/CIV2 Si progetti la struttura di una pensilina a copertura di un distributore di carburanti.

I dati principali sono:

- Ubicazione: comune di Milano (MI), quota s.l.m. 120 m;
- Dimensioni: la copertura ha dimensioni 8 x 16 m ed è sorretta da 2 pilastri posti ad interasse di 8 m;
- l'altezza di intradosso della copertura è di 8 m rispetto al piano di campagna

È richiesta la descrizione:

- a) dell'impostazione generale del progetto strutturale;
- b) del dimensionamento dei principali elementi strutturali
- c) dei particolari costruttivi di maggiore interesse
- d) degli elaborati grafici di insieme e di dettaglio.

6/CIV2 Si progetti un intervento di SOPRAELEVAZIONE DI UN EDIFICIO risalente alla prima metà dell'Ottocento.

I dati principali sono:

- Ubicazione: comune di Catania (CT), quota s.l.m. 350 m;
- L'edificio ha pianta rettangolare di dimensioni 12 x 18 m;
- L'edificio presenta due piani fuori terra e un sottotetto non praticabile;



È richiesta la descrizione:

- a) dell'impostazione generale del progetto strutturale,
- b) della verifica del livello di sicurezza dell'esistente;
- c) del dimensionamento dei principali elementi strutturali
- d) dei particolari ostruttivi di maggiore interesse.

7/CIV2 Si progetti un capannone monopiano ad uso agricolo.

I dati principali sono:

- Ubicazione: comune di Bergamo (BG), quota s.l.m. 100 m;
- Dimensioni: le dimensioni esterne del capannone sono pari a 16 x 38 m;
- l'altezza utile interna del capannone è di 7 m rispetto alla quota della pavimentazione;
- non sono previsti elementi portanti verticali interni alla superficie coperta.

È richiesta la descrizione:

- a) dell'impostazione generale del progetto strutturale;
- b) del dimensionamento dei principali elementi strutturali
- c) dei particolari costruttivi di maggiore interesse;
- d) degli elaborati grafici di insieme e di dettaglio.

8/CIV2 Si progetti una PASSERELLA PEDONALE a sovrappasso di una strada.

I dati principali sono:

- Ubicazione: comune di Treviso (TV), quota s.l.m. 290 m;
- Luce: 28 m, campata unica;
- Larghezza utile: 3.5 m.

È richiesta la descrizione:

- a) dell'impostazione generale del progetto strutturale;
 - b) del dimensionamento dei principali elementi strutturali
 - c) dei particolari costruttivi di maggiore interesse;
- degli elaborati grafici di insieme e di dettaglio.

Domande aggiuntive:

1) Prova di carico su un solaio.

Che porzione di solaio verrà interessata

Come determini il carico equivalente

Quali sono i punti di cui vai a misurare lo spostamento verticale

Che materiale useresti

Ciclo di carico e scarico, perché

Deformazioni residue e quando mi devo preoccupare

2) Fondazioni

Formula di terzagli

Perché è detta anche formula trinomia

Da che dipendono i tre termini.

L'influenza della falda sulla capacità portante.

3) Sottospinta dell'acqua

Influenza della falda nella costruzione di locale interrato

Come si procede con la costruzione (wellpoint ecc.)

Sifonamento

Contrasto alla sottospinta.

4) Posizionamento del carico accidentale su una trave a più campate

Posizione accidentale per massimo momento in campata

Posizione per massimo momento in appoggio

Posizione per massimo taglio



Linee di influenza (mai sentite?)

5) Collaudatore amministrativo e collaudatore delle strutture

Ambito in cui sono previsti

Perché è necessario un collaudatore delle strutture.

6) Lavori pubblici

Quali sono le normative di riferimento

Quali sono i principi da rispettare

7) Sicurezza

Quali sono le normative di riferimento

Quali sono i compiti del coordinatore della sicurezza

Quali sono i compiti del responsabile dei lavori

8) Fasi di progetto

Quali sono le fasi di progetto previste per lavori pubblici.

Spiegare le caratteristiche e i principali contenuti

9) Documenti direzione lavori

Quali sono i documenti, che deve redigere il DL.

Quali sono i documenti che deve firmare anche l'impresa appaltatrice

10) Prove di carico

Come vanno scelte le prove di carico e cosa si vuole ottenere con esse

11) Analisi geotecnica

Come vanno scelte le indagini geotecniche

Chi redige la relazione geotecnica

SETTORE INDUSTRIALE:

1/EN-NUCL Si progetti il revamping di una centrale a carbone da 100 MW operante secondo un ciclo a vapore con surriscaldamento, adottando una soluzione con alimentazione a biomassa o co-combustione biomassa/carbone. Si proponga una soluzione impiantistica adeguata alla tipologia di combustibile e alla capacità del sistema, schematizzando il layout d'impianto.

2/EN-NUCL Si progetti un impianto di riscaldamento centralizzato per un edificio residenziale composto da 7 unità abitative e costruito nel 2010 in zona climatica E. Si adotti una soluzione con caldaia a biomassa per il sistema di generazione e un unico generatore per riscaldamento e produzione di acqua calda sanitaria. Si disegni il layout distributivo dell'impianto, identificando le principali componenti.

3/EN-NUCL Si dimensiona un impianto di riscaldamento a pannelli radianti per un edificio residenziale tri-familiare costruito a Trento. L'edificio ha una trasmittanza media dell'involucro opaco di $0.2 \text{ W m}^{-2} \text{ K}^{-1}$ mentre i serramenti hanno un telaio in legno e un vetro triplo. Si adotti uno schema con separazione del circuito in primario e secondario. Schematizzare il circuito di distribuzione indicando le diverse componenti necessarie.

4/EN-NUCL Si progetti un impianto cogenerativo costituito da un gruppo turbogas operante secondo un ciclo Brayton semplice di potenza netta 40 MW. Si ipotizzi l'utilizzo sia di gas naturale che di gas di sintesi con potere calorifico inferiore di 15 MJ kg^{-1} e si proceda a un confronto. Si determinino i punti caratteristici dell'impianto e si disegni il ciclo su un diagramma T-s.

5/EN-NUCL Dimensionare un impianto di condizionamento per la stagione invernale a servizio di un'aula scolastica da 25 persone e 60 metri quadrati di superficie. Progettare e schematizzare l'impianto a tutt'aria con ricircolo ipotizzando un'efficienza del saturatore adiabatico del 80 %. Tracciare sul diagramma psicrometrico le trasformazioni termodinamiche dell'aria umida eseguite nell'Unità di Trattamento Aria (UTA) per portare l'aria dalle condizioni esterne a quelle di immissione.

6/EN-NUCL Si progetti un impianto cogenerativo operante secondo un ciclo ORC senza surriscaldamento per soddisfare i profili di domanda elettrica e termica di un edificio commerciale. In particolare, l'energia



termica a 90°C viene utilizzata in inverno per i carichi di processo e per il riscaldamento dell'edificio. Il sistema verrà alimentato attraverso la combustione diretta della biomassa. Si proponga una soluzione impiantistica adeguata ai carichi e alla fonte energetica schematizzando il layout d'impianto.

7/EN-NUCL Dimensionare un impianto di condizionamento per la stagione estiva a servizio di un ufficio da 30 persone e 100 metri quadrati di superficie. Progettare e schematizzare l'impianto a tutt'aria con ricircolo ipotizzando un fattore di by-pass del 10% per la batteria di deumidificazione e raffreddamento. Tracciare sul diagramma psicrometrico le trasformazioni termodinamiche dell'aria umida eseguite nell'Unità di Trattamento Aria (UTA) per portare l'aria dalle condizioni esterne a quelle di immissione.

Domande (indirizzo chimico):

1/MECC Si deve realizzare un telaio per un aereo leggero a basso costo. Illustrare la scelta e lavorazione dei materiali, dalla progettazione, fino alla produzione, verifica e relativi controlli qualità. Considerare almeno due tipologie di materiali differenti illustrando i vantaggi e svantaggi di un tipo di materiale rispetto all'altro.

2/MECC Vogliamo realizzare dei componenti meccanici per auto tramite metallurgia delle polveri. Illustrare i vari passaggi dalla scelta delle polveri, dai metodi di consolidazione fino ai controlli di qualità. Illustrare i metodi di produzione più tradizionali e i nuovi metodi per la prototipazione rapida.

3/MECC Materiali compositi laminati: presentare le varie tipologie di laminati, i loro componenti, la loro struttura, proprietà e caratteristiche facendo una comparazione con i materiali non compositi e non laminati. Illustrare inoltre come viene fatta la progettazione con tali materiali, la verifica e i controlli di qualità.

4/MECC Dobbiamo progettare una turbina a gas per aereo. La turbina è composta da più stadi/componenti che devono lavorare a differenti temperature e carichi. Illustrare quali materiali utilizzereste e con che caratteristiche per:

- materiali per il compressore a più stadi, temperature da ambiente fino a 250 °C, alti carichi radiali, poca flessione torsione sull'albero
- materiali per la camera di combustione, temperature fino a 1500-1600 °C, ciclaggio termico (accensione-spegnimento), sforzi relativamente bassi
- materiali per la turbina a più stadi, temperature da 1100 °C a 500 °C, alti carichi radiali sulle palette e torsione sull'albero.

5/MECC Consideriamo una piattaforma off-shore per trivellazioni petrolifere: illustrare i vari tipi di corrosione che possiamo riscontrare, i vari procedimenti e scelte per limitare la corrosione.

6/MECC Produzione di piastrelle ceramiche. Illustrare il ciclo di produzione completo sia per mono-cottura che bi-cottura: dalla scelta delle materie prime al bilancio energetico.

7/MECC Si considerino acciai per utensili da taglio, asportazione di truciolo e abrasione, si descriva:

- quali sono i requisiti richiesti a tali materiali
- tipi di acciai e loro caratteristiche
- trattamenti termici eventuali
- rivestimenti utilizzati per migliorare le loro proprietà superficiali.

Domande (indirizzo meccanico):

8/MECC Si consideri un organo elettrico per la movimentazione di un ascensore dimensionato per 4 persone adulte. Si chiede al candidato di schematizzare una possibile architettura per questo dispositivo di sollevamento e di esporre le procedure di scelta/dimensionamento dei componenti fondamentali quali: motore elettrico, struttura meccanica, tamburo, cuscinetti, cavo ed eventuali componenti aggiuntivi richiesti.

Si assuma che il motore elettrico utilizzato operi ad un numero di giri pari a 3000 rpm.



9/MECC L'analisi delle vibrazioni di un sistema meccanico riveste un ruolo importante nella progettazione. Introducendo semplici esempi applicativi il candidato descriva in termini qualitativi e analitici:

- I concetti fondamentali dell'analisi delle vibrazioni forzate per un sistema a un singolo grado di libertà;
- I concetti fondamentali dell'analisi delle vibrazioni forzate per un sistema a più gradi di libertà.

10/MECC Il candidato illustri la procedura di dimensionamento a resistenza statica e a sollecitazione ciclica di componenti meccanici. In particolare si illustri:

- I criteri di dimensionamento statico
- L'origine e la tipologia di carichi affaticanti
- Si scelga un elemento meccanico o un insieme di elementi di riferimento e si illustri la procedura del progetto.

SETTORE DELL'INFORMAZIONE:

INF-TEL 1) Si richiede di progettare un sistema per la trasmissione a distanza di un segnale audio musicale stereo. Al candidato si richiede, introducendo le opportune assunzioni sulle caratteristiche del segnale in ingresso al sistema, di definire il diagramma a blocchi che descrive il sistema nella sua interezza, descrivendo il funzionamento generale ed i parametri associati ai vari blocchi. Infine, il candidato deve descrivere nel dettaglio come realizzare uno dei blocchi costituenti il sistema proposto.

INF-TEL 2) Si richiede di progettare un'architettura di rete ed il relativo software per la fornitura di un servizio Video-on-demand tramite la rete Internet. Al candidato si richiede, introducendo le opportune assunzioni sulle caratteristiche e quantità di dati disponibili ed utenti, di definire il diagramma a blocchi che descrive il sistema nella sua interezza, descrivendo il funzionamento generale ed i parametri associati ai vari blocchi funzionali. Il candidato deve considerare in maniera prioritaria la scalabilità del sistema in termini di numero e distribuzione degli utenti. Infine, il candidato deve descrivere nel dettaglio come realizzare uno dei blocchi costituenti il sistema proposto.

INF-TEL 3) Si richiede di progettare un sistema per la valutazione automatica delle prestazioni degli atleti in una competizione sportiva (per es. partita di calcio), partendo da riprese video da differenti angolazioni ed avvalendosi della disponibilità di un data center. Al candidato si richiede, introducendo le opportune assunzioni sulle caratteristiche dei segnali in ingresso al sistema, di definire il diagramma a blocchi che descrive il sistema nella sua interezza, descrivendo il funzionamento generale ed i parametri associati ai vari blocchi. Infine, il candidato deve descrivere nel dettaglio come realizzare uno dei blocchi costituenti il sistema proposto.

INF-TEL 4) In questo periodo di emergenza sanitaria è emersa la necessità di sistemi in grado di monitorare automaticamente la distanza sociale interpersonale, al fine di evitare il più possibile situazioni di assembramento che potrebbero facilitare la diffusione del nuovo virus COVID-19. A tal fine si richiede al candidato di progettare un sistema di controllo da installare in spazi aperti (es. supermercati, piazze, centri commerciali, ecc.) che rilevi la distanza interpersonale e che tenga traccia nel tempo delle zone nelle quali questo tipo di assembramenti è più frequente. Si richiede al candidato di descrivere utilizzando uno schema a blocchi di alto livello il sistema, per poi descrivere al dettaglio almeno uno dei blocchi proposti.

INF-TEL 5) Si richiede al candidato di progettare un sistema di riconoscimento di prodotti da installare ad una cassa automatica di un supermercato. Si chiede di descrivere mediante un diagramma a blocchi il sistema per poi descrivere nel dettaglio uno di questi.

INF-TEL 6) Negli ultimi anni anche nel settore dell'agrifood il contributo informatico e tecnologico ha suscitato un grande interesse. Al candidato si richiede di progettare un sistema di sensori mobili e fissi,



**UNIVERSITÀ
DI TRENTO**

al fine di acquisire informazioni agronomiche del frutto e del terreno. I sensori mobili sono installati sulle macchine agricole che lavorano giornalmente nel campo, i sensori fissi sono distribuiti equamente nel terreno e ne rilevano le proprietà biochimiche. Al passaggio, la macchina agricola raccoglie le informazioni dei sensori fissi ed acquisisce immagini dei frutti. Le informazioni poi vengono processate onboard e scaricate a fine giornata in un database. Una volta definito il sistema, ipotizzando i requisiti, si richiede al candidato di analizzare nel dettaglio un aspetto a scelta.

INF-TEL-Iunior 1) Si richiede al candidato di progettare un sotto-sistema per il riconoscimento della scrittura in lingua italiana a partire da fogli manoscritti, descrivendo nel dettaglio i passaggi necessari, gli algoritmi utilizzati ed i parametri considerati.

INF-TEL-Iunior 2) Si richiede al candidato di progettare un modulo di interazione uomo/macchina in grado di funzionare sulla base del riconoscimento vocale in grado di facilitare il reperimento di informazioni su Internet. Si descrivano in dettaglio i passaggi necessari, gli algoritmi, i protocolli e le interfacce utilizzate.

INF-TEL-Iunior 3) Si richiede al candidato di progettare un modulo software in grado di gestire una flotta di automezzi (per es. autobus o auto) da utilizzare on-demand. Si descrivano in dettaglio le funzionalità richieste, gli algoritmi, i protocolli e le interfacce utilizzate, soffermandosi sulle tipologie di dati da integrare nel sistema.