

# INGEGNERE (Sezione A)

anno 2015

## Seconda Sessione

### PRIMA PROVA SCRITTA

#### (Settore civile e ambientale)

1. Il candidato illustri alcune tecniche di intervento su edifici esistenti con riferimento ai materiali tradizionali ed innovativi in uso nell'ingegneria delle costruzioni.
2. Il candidato descriva l'articolazione del progetto delle fondazioni di edifici per civile abitazione.
3. Il candidato individui e discuta i criteri generali di progettazione di canali e condotte per il trasporto di acqua.

#### (Settore industriale)

1. Dopo un inquadramento della problematica della conversione energetica, il candidato scelga una tecnologia nell'ambito della conversione energetica e/o della refrigerazione e discuta le relative criticità e potenzialità.
2. Il candidato discuta i metodi di analisi, i criteri di riduzione delle perdite e i parametri di valutazione delle prestazioni di turbomacchine, differenziando la trattazione in base, ad esempio, ai diversi fluidi di lavoro, alle applicazioni e alle taglie.
3. Il candidato consideri il problema progettuale della trasformazione e trasmissione del moto fra diversi elementi di una macchina automatica illustrando i criteri che portano alla scelta di una specifica tecnologia e confrontando a livello funzionale le differenti soluzioni oggi disponibili

#### (Settore dell'informazione)

1. Il candidato descriva i principali modelli di sviluppo di un sistema software, evidenziandone i punti di forza e le limitazioni, e mettendo in evidenza le condizioni e le tipologie di progetto per cui ciascun modello risulta più appropriato.
2. Il candidato descriva le problematiche legate al tema della sicurezza informatica, descrivendone le principali caratteristiche e l'evoluzione, nei componenti sia hardware che software, di un sistema di elaborazione distribuito.
3. Il candidato descriva un'applicazione innovativa delle tecnologie informatiche illustrandone le finalità, gli scenari di impiego, gli aspetti organizzativi legati al suo sviluppo (e.g., processo di sviluppo adottato, composizione del team, stima dei costi di sviluppo) e alla sua eventuale commercializzazione.

## **SECONDA PROVA SCRITTA**

### **(Settore civile e ambientale)**

1. Il candidato illustri con riferimento alle normative vigenti i criteri di calcolo delle sollecitazioni sismiche su edifici intelaiati.
2. Il candidato illustri i criteri adottati per la valutazione della sicurezza ed i metodi di analisi per le costruzioni di calcestruzzo.
3. Il candidato illustri i criteri e le metodologie per il calcolo delle spinte delle terre.

### **(Settore industriale)**

1. Il candidato illustri nel dettaglio i metodi per il dimensionamento di massima di scambiatori di calore con particolare riferimento ai metodi della differenza di temperatura media logaritmica ed al metodo dell'efficienza.
2. Il candidato ipotizzi un azionamento di sua scelta e ne proponga una possibile soluzione tecnica illustrando le principali fasi del progetto con particolare riguardo a:
  - criteri di scelta del motore
  - criteri di scelta della trasmissione
  - tipo di controllo da implementare
  - metodologie per ottenere una buona risposta dinamica del sistema
3. Il candidato dopo avere descritto le grandezze fondamentali per lo studio del comportamento dell'aria umida in un ambiente circoscritto, ne illustri le principali trasformazioni all'interno di un impianto di climatizzazione di caratteristiche a scelta del candidato e discuta le problematiche di controllo automatico del microclima.

### **(Settore dell'informazione)**

1. Il candidato illustri:
  - i principali passi progettuali
  - l'architettura hardware e software
  - l'infrastruttura di rete di un sistema informativo per la gestione di un parcheggio.

In particolare, si forniscano soluzioni, evidenziando le principali funzioni e le caratteristiche dei moduli presi in considerazione, per la gestione dei pagamenti, il controllo dell'occupazione e gli aspetti di sicurezza di persone e vetture. Il candidato, formulate le ipotesi ritenute necessarie, illustri le soluzioni che, a suo motivato giudizio, soddisfano le specifiche del problema stesso proponendo, in particolare, le misure tecnologiche ed organizzative da adottare per potere garantire la continuità operativa del sistema informativo e, conseguentemente, la disponibilità dei servizi a fronte del verificarsi di eventi con effetti distruttivi o comunque dannosi.

2. Il candidato illustri:
  - i principali passi progettuali

- l'architettura hardware/software (evidenziando le principali funzioni e caratterizzate dei moduli presi in considerazione)
- l'infrastruttura di rete di un sistema informativo per la gestione di pagamenti con carta di credito on-line. Il candidato, formulate le ipotesi ritenute necessarie, illustri le soluzioni che, a suo motivato giudizio, soddisfano le specifiche del problema stesso proponendo, in particolare, le misure tecnologiche ed organizzative da adottare per potere garantire livelli adeguati di sicurezza con riferimento sia ai dati sia alle transazioni.

3. Il candidato illustri:

- i principali passi progettuali
- l'architettura hardware e software (evidenziando le principali funzioni e caratteristiche dei moduli presi in considerazione)
- l'infrastruttura di rete di un sistema informativo per la gestione delle cartelle cliniche di un ospedale. Il candidato, formulate le ipotesi ritenute necessarie, illustri le soluzioni che, a suo motivato giudizio, soddisfano le specifiche del problema stesso proponendo, in particolare, le misure tecnologiche ed organizzative da adottare per potere garantire la riservatezza e l'autenticità dei dati resi disponibili attraverso il sistema informatico.

## PROVA PRATICA

### (Settore civile e ambientale)

- Una parete verticale costituita da due strati di calcestruzzo ( $\lambda_2 = 0.04 \text{ W/mK}$ ) con interposto strato di isolante ( $\lambda_2 = 0.04 \text{ W/mK}$ ) separa un ambiente interno con temperatura dell'aria di  $18^\circ\text{C}$  con l'esterno a temperatura  $-5^\circ\text{C}$ . Lo strato esterno di calcestruzzo ha uno spessore di 15 cm, quello interno di 10 cm, lo strato di isolante è di 3 cm.
  - Calcolare il flusso termico specifico ( $\text{W/m}^2$ ) che attraversa la parete
  - Disegnare il profilo delle temperature all'interno della parete
  - Verificare se sulla superficie interna della parete si forma condensa nell'ipotesi in cui l'umidità relativa sia del 70%
  - Verificare la formazione di condensa interstiziale (si assuma umidità relativa esterna = 80%)
  - Se si verificano condense interstiziali determinare lo spessore minimo di una barriera al vapore che abbia permeabilità pari a  $d = 6.75 \cdot 10^{-15} \text{ kg/smPa}$

si assumano i seguenti valori per i coefficienti di adduzione:  $h_i = 8 \text{ W/m}^2\text{K}$  e  $h_e = 23 \text{ W/m}^2\text{K}$

- Il candidato dimensiona e verifichi un muro di sostegno in c. a. a mensola da realizzarsi in località Campobasso a sostegno di un terrapieno alto 3,50 m. Terreno con le seguenti caratteristiche: peso specifico  $\gamma = 1900 \text{ kgf/m}^3$ , coesione  $0,10 \text{ kgf/m}^2$ , angolo di attrito interno  $\phi = 22^\circ$ , sovraccarico  $2000 \text{ kgf/m}^2$ . Si presti particolare attenzione alla scelta dei materiali e alla condizioni di carico.
- Si dimensiona e si verifichi un solaio di copertura a terrazzo non praticabile in zona Campobasso in latero-cemento gettato in opera di lunghezza 6 m. e larghezza 5m. Si

ponga particolare attenzione agli elementi costruttivi ed al dimensionamento delle armature. Si completi l'elaborato con uno schema di carpenteria.

### **(Settore Industriale)**

1. Uno scambiatore controcorrente a tubi concentrici viene usato per raffreddare l'olio lubrificante del motore di una grande turbina a gas. La portata di acqua refrigerante attraverso il tubo interno (diametro interno  $D_i = 22\text{mm}$ ) è pari a  $0.2\text{ kg/s}$ , mentre la portata di olio nella camicia esterna (Diametro  $e = 45\text{mm}$ ) vale  $0.1\text{ kg/s}$ . L'olio e l'acqua entrano rispettivamente alla temperatura di  $100$  e  $30^\circ\text{C}$ . Quanto dovrà essere lungo il tubo affinché la temperatura di uscita dell'olio valga  $60^\circ\text{C}$ ? Il candidato assuma valori coerenti per le eventuali grandezze e quantità non fornite.
2. Il carico termico sensibile relativo ad un capannone di una piccola industria è pari a  $60\text{kW}$ , mentre il fattore termico è pari a  $0.6$ . All'interno del capannone si vuole mantenere una temperatura di  $25^\circ\text{C}$  con una umidità relativa del  $60\%$  mentre la temperatura dell'aria esterna è di  $30^\circ\text{C}$  con una umidità relativa del  $70\%$ . Tenendo conto che nel capannone lavorano  $72$  persone e che è necessario una portata di rinnovo dell'aria pari a  $50\text{kg/h}$  persona, si realizzi un impianto di condizionamento in grado di mantenere l'ambiente nelle condizioni di progetto. Si determinino:
  - le condizioni termo-igrometriche e la portata massica dell'aria umida in ingresso al locale
  - le condizioni termo-igrometriche e la portata massica dell'aria umida in ingresso al gruppo di condizionamento
  - la potenza termica che il gruppo di condizionamento deve scambiare con l'esterno
3. Si effettui la progettazione di massima di un impianto di cogenerazione di energia elettrica e termica con ciclo Rankine. L'impianto deve fornire:
  - una portata di acqua  $Q = 5\text{ litri/s}$  a temperatura di  $80^\circ\text{C}$  che viene utilizzata per riscaldamento di uffici (temperatura di ritorno  $70^\circ\text{C}$ )
  - una portata di vapore  $G = 400\text{ kg/h}$  a  $10\text{ bar}$  e  $250^\circ\text{C}$  che viene dispersa nell'ambiente dopo l'utilizzo per il riscaldamento della portata  $Q$  di acqua
  - una potenza elettrica  $P$

Rappresentare uno schema dell'impianto elencando i componenti necessari con le relative caratteristiche tecniche richieste. Stimare infine la potenza elettrica che può essere erogata.

### **(Settore dell'informazione)**

1. Si vuole realizzare un sistema informativo che aiuti nella gestione delle pratiche del consiglio direttivo gastronomico. Il circolo gastronomico è formato dai suoi soci. Di ogni socio occorre tenere memoria dei dati anagrafici (cognome, nome e data di nascita) e dell'anzianità associativa (numero di anni dalla prima iscrizione al circolo). Il consiglio direttivo è costituito da  $4$  soci eletti. Uno dei consiglieri ha la funzione di Presidente eletto all'interno del Consiglio.

Il circolo gastronomico organizza due tipi di eventi : a) cene a tema; b) gite enogastronomiche di un giorno. All'inizio di ogni mese il consiglio direttivo si riunisce e delibera quali eventi organizzare per il mese successivo. Il regolamento del circolo stabilisce che per le cene a tema deve essere stata presentata proposta da almeno due soci generici. Naturalmente purchè siano soddisfatti i requisiti appena accennati una proposta può essere fatta anche da più di due soci.

Il sistema, oltre a tenere traccia dei propri soci, dei membri del consiglio e del presidente, deve servire a tenere traccia esauriente delle proposte presentate nell'anno. Una proposta deve prevedere la descrizione dell'evento, la data in cui sarà effettuato e i proponenti. Inoltre si dovrà tenere traccia della data di presentazione e della data di approvazione/non approvazione. Dopo che l'evento ha avuto luogo ad esso possono essere associati i pareri (in numero non predefinito né limitato) dei soci che hanno preso parte all'evento. Tali pareri sono espressi direttamente dai soci che hanno partecipato all'evento attraverso un portale web, il cui scopo principale è la pubblicizzazione degli eventi organizzati dal circolo gastronomico. Quando viene avanzata una proposta (che supporremo immessa dalla segretaria del circolo, la quale è l'unica a interagire con il back-end del portale web) essa viene aggiunta al fascicolo (elettronico) per la prossima seduta del consiglio, se questo già esiste, altrimenti il fascicolo viene creato all'occorrenza. Al termine della seduta del consiglio le proposte sono approvate o respinte. il candidato attraverso l'uso di UML o un altro linguaggio di modellazione a sua scelta, definisca :

- il diagramma di stato di una proposta
- il modello concettuale dell'applicazione (class diagram degli entity object)
- l'architettura logica (package diagram) e fisica (deployment diagram) dell'applicazione

2 Una società sportiva organizza ogni anno una corsa ciclo-amatoriale e vuole costruire un sistema informativo per la gestione della corsa. Per ogni edizione devono essere memorizzati : a) data della corsa; b) data di apertura delle iscrizioni; c) data di chiusura delle iscrizioni; d) la descrizione del percorso; e) partecipanti. Il percorso è descritto come una successione di località e la relativa distanza dal punto di partenza. Esempio : Capua Km 0; Bellona Km 6; Vitulazio Km 9 ecc. Inoltre è possibile che la corsa abbia una partenza e arrivo in luoghi diversi oppure sia un circuito da ripetere più volte, con arrivo coincidente con la partenza. Alcune località possono essere 'Traguardo Volante' (TV)

oppure 'Gran Premio della Montagna '(GPM). Ad ogni GPM, ai fini della classifica assoluta degli scalatori, vengono dati : 5 punti al primo, 3 al secondo, 1 al terzo. La gestione degli eventi è a cura della segreteria della società, che accede al sistema di gestione degli eventi attraverso un applicativo dedicato.

I partecipanti forniscono le generalità (cognome, nome, codice fiscale, data di nascita) oltre ai dati contenuti nel tesserino UISP di cui devono essere possessori per poter essere iscritti alla gara. Sul tesserino sono riportate la società ciclistica di appartenenza e la categoria del tesserato (J: junior, S: senior, O: over 60). La gestione della corsa prevede che vengano registrati i passaggi di ciascun concorrente ai TV e GPM. Deve essere tenuta una classifica assoluta e una per categoria. In caso di ritiro di un partecipante, si considera come punto di ritiro l'ultima località attraversata. L'iscrizione dei partecipanti e la gestione della corsa è a cura dei giudici di gara che accedono al sistema di gestione degli eventi attraverso un applicativo dedicato. Il candidato attraverso l'uso di UML o un altro linguaggio di modellazione a sua scelta, definisca:

- il modello dei casi d'uso del sistema, con la descrizione dettagliata (attori partecipanti, pre-condizioni, flusso degli eventi principale, flusso degli eventi alternativi, post-condizioni) dei seguenti casi d'uso : registrazione di una nuova gara; registrazione del passaggio di un concorrente a un TV o GPM; i diagrammi di sequenza relativi ai suddetti casi d'uso.

3 Una farmacia vende prodotti che possono essere : a) medicinali e b) prodotti da banco. I medicinali possono essere o no mutuabili. Ogni prodotto è caratterizzato da un nome, un costo e da due parametri. Il primo, min, dà la soglia minima, raggiunta la quale il prodotto deve essere reintegrato; il secondo max, dà il numero di esemplari massimo che possono esserci in farmacia. La farmacia dispone di un certo numero di armadi, un armadio è dotato di cassetti. Ogni prodotto ha una dislocazione in un cassetto. Quindi, ogni prodotto ha una specifica collocazione, rappresentata dal numero di armadio e dal numero di cassetto.

Per semplicità si assuma che tutte le vendite a fronte di prescrizione siano mutuabili e che perciò non producano contante (ma un credito nei confronti del sistema sanitario). Le medicine mutuabili possono comunque essere vendute anche senza prescrizione. Nel qual caso l'acquirente deve pagarle. Il sistema deve tenere traccia permanente delle vendite effettuate giornalmente, prodotto per prodotto e deve fornire gli incassi (contanti) complessivi per i medicinali e per i prodotti da banco e l'ammontare equivalente dei medicinali mutuati (consegnati al cliente a fronte della prescrizione). La registrazione della vendita di uno o più prodotti è effettuata dal cassiere attraverso l'uso di un sistema software dedicato.

Il sistema deve inoltre servire a emettere gli ordini di reintegro a fine giornata. A tale scopo, il magazziniere (che ha anche la responsabilità di inserire/modificare/eliminare i prodotti in magazzino) scansiona a fine giornata l'archivio per individuare quali prodotti integrare. Per ciascun prodotto vengono ordinati un numero di esemplari pari a max diminuito del numero degli esemplari ( $\leq$  min) ancora presenti. Da notare che un dato prodotto può essere rifornito da uno o più fornitori, ma quando è reintegrato è ordinando a un singolo fornitore. Anche per la gestione dei prodotti il magazziniere utilizza un sistema software dedicato. Il candidato attraverso l'uso di UML o un altro linguaggio di modellazione a sua scelta, definisca : il diagramma di stato di un prodotto; il modello concettuale dell'applicazione (class diagram degli entity object); l'architettura logica (package diagram) e fisica (deployment diagram) dell'applicazione.