



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**  
**Facoltà di Ingegneria**

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 – Lauree Vecchio Ordinamento)

**SEZIONE A - Prima sessione 2012**

**PRIMA PROVA SCRITTA DEL 19 GIUGNO 2012**

**SETTORE DELL'INFORMAZIONE**

**Tema n. 1**

Nell'ambito della realizzazione di sistemi per l'acquisizione, l'elaborazione e la trasmissione dell'informazione, il candidato descriva in modo approfondito e discuta criticamente (evidenziandone anche accuratamente i pregi e i difetti) le tecnologie e metodologie elettroniche, informatiche e di telecomunicazioni applicabili, facendo riferimento a una o più delle seguenti tematiche (si indichi chiaramente la tematica prescelta all'inizio dell'elaborato):

- sistemi di comunicazione per il trasferimento di informazioni numeriche;
- protocolli di comunicazione su reti di calcolatori;
- tecniche di compressione dell'informazione sottolineando gli aspetti relativi alle (eventuali) perdite.

**Tema n. 2**

Nell'ambito della realizzazione di sistemi per l'acquisizione, l'elaborazione e la trasmissione dell'informazione, il candidato descriva in modo approfondito e discuta criticamente (evidenziandone anche accuratamente i pregi e i difetti) le tecnologie e metodologie elettroniche, informatiche e di telecomunicazioni applicabili, facendo riferimento a una o più delle seguenti tematiche (si indichi chiaramente la tematica prescelta all'inizio dell'elaborato):

- problematiche e soluzioni di progettazione di sistemi elettronici low-power a microcontrollore;
- tecniche di filtraggio dei segnali di misura;
- problematiche e soluzioni dei sistemi di misura in ambienti con elevati disturbi elettrici.

**Tema n. 3**

Nell'ambito della realizzazione di sistemi per l'acquisizione, l'elaborazione e la trasmissione dell'informazione, il candidato descriva in modo approfondito e discuta criticamente (evidenziandone anche accuratamente i pregi e i difetti) le tecnologie e metodologie elettroniche, informatiche e di telecomunicazioni applicabili, facendo riferimento a una o più delle seguenti tematiche (si indichi chiaramente la tematica prescelta all'inizio dell'elaborato):

- progettazione del software e dei dati per la realizzazione di portali di Web, anche con eventuale riferimento allo sviluppo di interfacce uomo-macchina;
- progettazione di un sistema intelligente per il supporto alle decisioni;
- architetture per la gestione di basi di dati distribuite.



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**

**Facoltà di Ingegneria**

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 – Lauree Vecchio Ordinamento)

**SEZIONE A - Prima sessione 2012**

**SECONDA PROVA SCRITTA DEL 27 GIUGNO 2012**

**SETTORE DELL'INFORMAZIONE**

**Tema n.1 (classe 32/S - Ingegneria Elettronica):**

Un'azienda leader nel settore della strumentazione per il monitoraggio della qualità dell'aria ha deciso di sviluppare un nuovo Sistema di Misura (SM) per il mercato domestico. Tale Sistema di Misura (SM) dovrà essere installato all'interno delle condotte di ventilazione, in prossimità delle griglie di ventilazione, utilizzate per il riscaldamento e raffrescamento delle abitazioni. Il Sistema di Misura (SM) dovrà essere in grado di monitorare la temperatura, la velocità e l'umidità dell'aria che fuoriesce dalla griglia di ventilazione verso l'ambiente domestico e trasmettere le informazioni alla centralina che regola il funzionamento della pompa di calore dell'abitazione.

Il Sistema di Misura (SM) dovrà essere alimentato con una batteria da 9 V (800 mAh) e dovrà essere in grado di monitorare lo stato dell'aria (temperatura, velocità e umidità) che fluisce dalla condotta ogni trenta secondi durante tutta la giornata e di inviare i dati alla centralina tramite una trasmissione wireless. Il *range* di temperatura che si vuole monitorare è da 0 °C a 50 °C con una incertezza di +/- 1 °C, il *range* di umidità relativa è da 20 % a 95 % con una incertezza di +/- 5 % e il *range* di velocità dell'aria è da 0.5 m/s a 20 m/s con una incertezza di +/- 3 %.

- Il candidato:
  - proponga uno schema a blocchi dell'intero Sistema di Misura (SM) specificando per ogni blocco le unità di misura in ingresso ed in uscita,
  - discuta criticamente le scelte effettuate in relazione alle specifiche del sistema.
- Con riferimento al punto precedente, il candidato definisca:
  - la tipologia di sensore di misura della temperatura dell'aria più adatta in base alle specifiche di progetto riportate e si motivi la scelta.
  - la tipologia di sensore di misura della velocità dell'aria più adatta in base alle specifiche di progetto riportate e si motivi la scelta.
  - la tipologia di sensore di misura della umidità dell'aria più adatta in base alle specifiche di progetto riportate e si motivi la scelta.
- Il candidato proponga uno schema circuitale generale del circuito di elaborazione dei segnali di misura provenienti dai sensori e dello stadio di conversione analogico/digitale descrivendo e motivando le scelte progettuali.

- Si propongano e si descrivano dei test sperimentali da eseguire per validare il Sistema di Misura (SM).
- Si analizzino le possibili cause di guasto dell'impianto di riscaldamento e raffreddamento indicando la diagnostica che può essere attuata e le contromisure da adottare nel caso di rilevamento del guasto; si riassume l'analisi in una tabella guasti/contromisure.



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**

**Facoltà di Ingegneria**

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 – Lauree Vecchio Ordinamento)

**SEZIONE A - Prima sessione 2012**

**SECONDA PROVA SCRITTA DEL 27 GIUGNO 2012**

**SETTORE DELL'INFORMAZIONE**

**Tema n.1 (classe 35/S - Ingegneria Informatica; classe LM/66 – Sicurezza Informatica):**

Il candidato descriva la progettazione di massima delle componenti di un sistema informatico che consenta l'acquisto on-line di biglietti per spettacoli teatrali e musicali, dopo che l'utente si è registrato. Uno spettacolo prevede più serate e per ogni spettacolo si possono prenotare diverse tipologie di posti a diverso prezzo, dalla poltronissima alla galleria. Il sistema deve prevedere l'uso di carta di credito o PayPal per il pagamento dei biglietti, oppure consentire la prenotazione on-line e il ritiro dei biglietti presso uno dei centri di autorizzati. Inoltre, il sistema deve permettere all'utente di scegliere i posti e di annullare la prenotazione effettuata fino ad una settimana dall'evento, pagando il 5% di penale. Infine, il sito deve offrire un servizio di messaggistica via e-mail per avvisare tempestivamente l'utente di eventuali variazioni dello spettacolo o per spedire newsletter e pubblicità.

Il candidato evidenzi debitamente i punti critici del sistema da realizzare, con particolare riferimento alle problematiche di sicurezza dei dati e gestione dei dati sensibili, problematiche di usabilità dell'applicazione, problematiche di salvataggio robusto dei dati, accorgimenti per garantire la disponibilità del servizio 24h/24h e 7g/7g, problematiche legate al corretto dimensionamento del sistema e al sovraccaricamento della rete, problematiche legate all'uso del sistema su diversi tipi di browser.

Si richiede al candidato di:

- 1) stilare un piano di lavoro che specifichi le varie attività di progettazione che saranno svolte, quali competenze specifiche sono richieste da ciascuna di esse, in che ordine tali attività saranno svolte;
- 2) specificare le funzionalità che dovrà avere l'applicazione e progettare l'archivio dei dati sottostante, aiutandosi con l'uso di schemi e diagrammi;
- 3) specificare l'architettura di massima del sistema, sia per la memorizzazione e la corretta gestione di tutti i dati, sia per l'implementazione delle funzionalità;
- 4) descrivere quali tecniche intende adottare per svolgere una valutazione dell'applicazione dal punto di vista del funzionamento;

- 5) descrivere quali tecniche intende adottare per svolgere una valutazione dell'applicazione dal punto di vista dell'usabilità.
- 6) Stimare in termini di ore/uomo l'entità del lavoro da svolgere suddividendo tale entità per ciascuna fase del progetto ed indicando le professionalità necessaria per ciascuna fase.



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**

**Facoltà di Ingegneria**

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**

(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04 – Lauree Vecchio Ordinamento)

**SEZIONE A - Prima sessione 2012**

**SECONDA PROVA SCRITTA DEL 27 GIUGNO 2012**

**SETTORE DELL'INFORMAZIONE**

**Tema n.1 (classe 30/S – Ingegneria delle telecomunicazioni):**

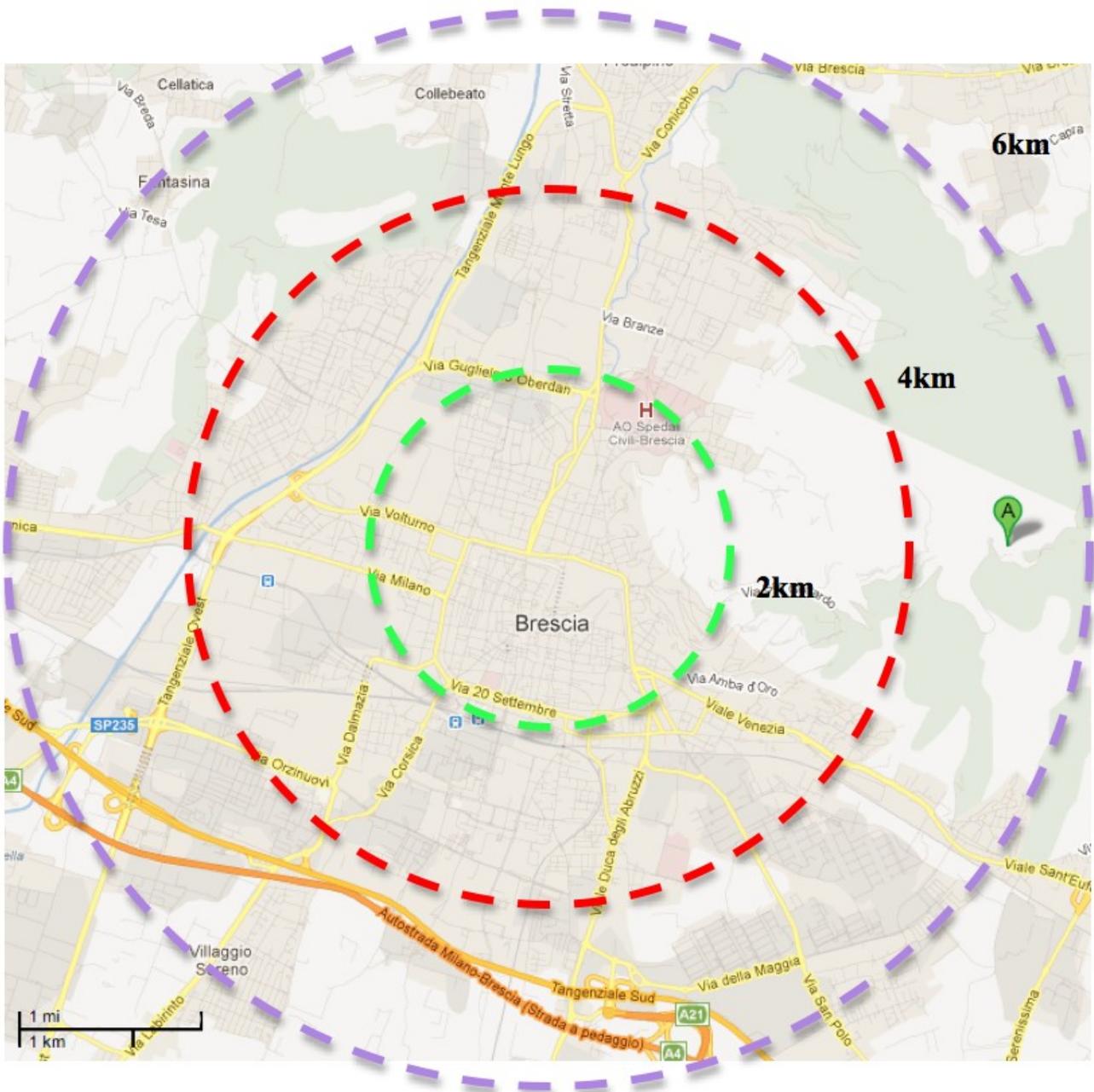
In vista della prossima attivazione di un servizio di tracciatura del livello delle polveri sottili nel centro della città, il comune di Brescia vuole realizzare una rete di monitoraggio ambientale predisponendo una serie di stazioni fisse posizionate in punti strategici. La rete di monitoraggio deve coprire l'area delimitata dalla riga tratteggiata viola nella cartina in allegato.

Le stazioni sono dotate di rilevatori di agenti inquinanti che devono essere collegati ad una sede centrale per la raccolta e l'elaborazione dei dati. Ogni stazione è poi dotata di un pannello per la visualizzazione di un valore compreso tra 0 (minimo) e 100 (massimo) che riassume la concentrazione degli agenti inquinanti in modo da essere di facile comprensione.

L'obiettivo del comune è lo sviluppo di una rete autonoma wireless che colleghi le varie stazioni alla sede centrale. Tra i requisiti vi è anche la realizzazione di una rete urbana wireless sfruttabile esclusivamente dal comune stesso, sia per collegamenti dati che voce. Per la realizzazione di questa rete ogni stazione sarà costituita da un box blindato dalle dimensioni contenute da posizionare a ridosso di muri di stabili in adiacenze stradali: tale box conterrà gli apparati di rete e sarà collegato ad antenne esterne da elevare rispetto al piano strada.

- Il candidato determini sulla cartina allegata la posizione delle stazioni all'interno della zona cerchiata in viola: si ponga particolare attenzione in questa fase del progetto alla massima copertura (distanza) supportabile in funzione della tecnologia scelta, in quanto determinerà il numero di stazioni (e la distanza massima tra di esse). Per la realizzazione della rete è possibile appoggiarsi ad una stazione aggiuntiva da posizionare in cima al monte Maddalena visualizzato in figura con il segnalino "A".
- Sulla base dei dati individuati nel punto precedente, il candidato proponga uno schema generale del sistema e descriva le scelte progettuali inerenti la rete di collegamento tra le stazioni e la sede centrale.
- Il candidato sviluppi in modo approfondito i seguenti punti:

1. Implementazione della rete telefonica, coesistenza dati e voce: ogni stazione della rete di monitoraggio offrirà una copertura locale per terminali mobili wireless. I pacchetti che trasportano informazioni foniche devono subire ritardi inferiori e sperimentare perdite contenute. Si elenchino le tecnologie e i protocolli da utilizzare.
2. Problematiche legate alla sicurezza della rete: i dati in transito dovranno essere crittati ed autenticati secondo i più moderni e sicuri protocolli.
3. Soluzioni alternative da utilizzare nel caso la rete intera o una singola stazione (oppure un gruppo di stazioni) sia temporaneamente fuori uso. Per ogni soluzione evidenziare vantaggi e svantaggi, sia di costo che di performance.
4. Le possibili soluzioni adottabili contro il rischio di danneggiamento volontario o involontario delle stazioni





**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA**  
**Facoltà di Ingegneria**

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI  
INGEGNERE  
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 – Lauree Magistrali D.M. 270/04 – Lauree ordinamento  
previgente al D.M. 509/99)

SEZIONE A - Prima sessione 2012

**PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 18 settembre 2012**

**SETTORE DELL'INFORMAZIONE**  
**(32/S - Ingegneria elettronica)**

Un'azienda leader nella progettazione di macchine per la produzione di collant vuole proporre sul mercato una nuova macchina. Il cuore centrale di ogni macchina è il cilindro rotante in cui sono inseriti gli aghi, durante il processo di produzione il cilindro e gli aghi ruotano per mezzo di un motore brushless e tessono la maglia. Se si verifica una rottura di un ago durante il processo di produzione si genera un prodotto (collant) non conforme. Attualmente il processo di produzione prevede che un operatore controlli che i collant prodotti non contengano difetti, altrimenti l'operatore ferma la macchina, cerca l'ago rotto tramite procedura visiva, e provvede alla sostituzione. L'azienda, per automatizzare il processo, prevede di inserire un sistema di misura (SM) per la rilevazione della rottura degli aghi. Tale sistema deve monitorare lo stato degli aghi durante il processo di produzione dei collant, identificare l'ago rotto e bloccare la macchina. L'azienda ipotizza di progettare *ad-hoc* un sistema di misura (SM) per ognuna delle tre tipologie di macchine riportate in tabella 2. In figura 1(a) è riportato uno schema del principio di misura che si vuole adottare. Gli aghi, identici per tutte e tre le tipologie di macchina, possono essere schematizzati con dei parallelepipedi collegati alla massa della macchina, mentre il sensore di misura è composto da un'armatura sensibile (AS) da posizionare sopra gli aghi. L'armatura sensibile (AS) e gli aghi formano quindi un condensatore in aria. Come si osserva dalla figura 1(b), l'area dell'armatura sensibile interessa sempre due aghi, in questo modo non ci sono variazioni di capacità quando il cilindro ruota e tutti gli aghi sono integri. Mentre, quando un ago si rompe, la distanza tra l'armatura sensibile e l'ago rotto aumenta ( $d_2$ ) e di conseguenza diminuisce la capacità. L'armatura sensibile sarà collegata al circuito di elaborazione e questo a sua volta sarà collegato al sistema di conversione analogico-digitale. A causa delle differenti geometrie in gioco si prevede di progettare tre armature sensibili (AS) di dimensione differente, mentre si ritiene necessario avere un solo circuito di elaborazione del segnale di misura e di conversione analogico-digitale.

Il candidato affronti i seguenti punti:

1. Si indichino gli accorgimenti che devono essere presi nelle fasi di progettazione, realizzazione e test del sistema di misura (SM) in merito alle componenti di rumore elettrico presenti nell'ambiente industriale descritto.

2. Si progettino i sensori capacitivi per le tre tipologie di macchina riportate in tabella 2 calcolando le variazioni di capacità e le sensibilità che si ottengono quando è rilevato un solo ago rotto.
3. Si progetti e si dimensiona un circuito di elaborazione del segnale di misura per i tre sensori capacitivi progettati al punto 2 (il circuito deve poter essere utilizzato per tutti e tre i sensori): disegnare lo schema circuitale, dimensionare i componenti e disegnare il diagramma di Bode della funzione di trasferimento tra ingresso e uscita.
4. Si specifichi nel dettaglio come le non idealità dei componenti del circuito di elaborazione progettato al punto 3 (amplificatori operazionali e componenti passivi) possono influire sul corretto funzionamento del sistema di misura.
5. Si definisca la tipologia e le caratteristiche del sistema di conversione analogico-digitale da utilizzare per acquisire il segnale in uscita dal circuito di elaborazione progettato al punto 3, indicandone risoluzione e *range* in ingresso affinché il sistema di misura sia efficace in base alle caratteristiche della macchina indicate in Tabella 2.

Tabella 1. Principali costanti di progetto.

$\epsilon_0$	Costante dielettrica nel vuoto	$8.85 \cdot 10^{-12}$ F/m
$\epsilon_r$	Costante dielettrica relativa aria	1
$d_1$	Distanza aghi integri – armatura sensibile	1 mm
$d_2$	Distanza aghi rotti – armatura sensibile	4 mm

Tabella 2. Caratteristiche delle tre macchine per la produzione di collant.

Macchina	Numero aghi nel cilindro	Diametro cilindro	Velocità rotazione cilindro
A	350	9 cm	1500 rpm
B	1150	33 cm	200 rpm
C	170	10 cm	400 rpm

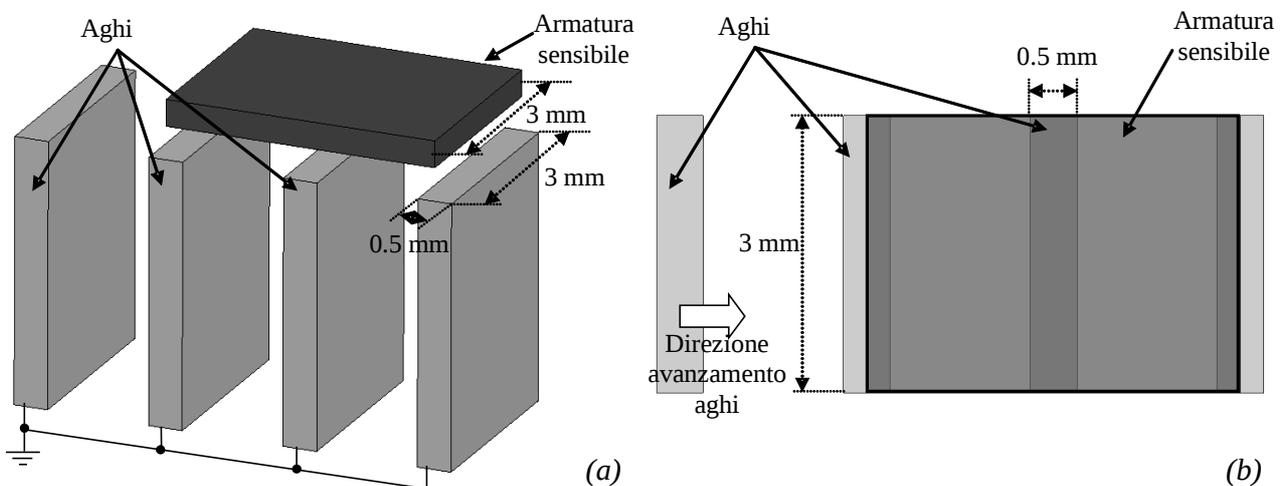


Figura 1. (a) Schema semplificato del sistema di misura. (b) Vista superiore del sistema di misura.



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI BRESCIA**  
**Facoltà di Ingegneria**

**ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI  
INGEGNERE**

(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 - Lauree Magistrali D.M. 270/04)

**SEZIONE A - Prima sessione 2012**

**PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 18 SETTEMBRE 2012**

**SETTORE DELL'INFORMAZIONE**

**(35/S - Ingegneria informatica; LM/66 - Sicurezza Informatica)**

Si vuole automatizzare la gestione dei piani di studio universitari. A tal scopo deve essere progettata un'applicazione Web attraverso la quale: gli studenti possono autenticarsi e formulare il proprio piano di studi; i responsabili orientamento possono autenticarsi e confermare o modificare il piano di studi; la segreteria può inserire tutte le informazioni su cui l'applicazione Web si basa.

Un piano di studi deve essere conforme ad un indirizzo, che descrive tutti i requisiti che un piano di studi deve avere. In particolare, l'indirizzo definisce il numero di crediti che un piano di studi deve avere: 90 crediti per contenuti specifici dell'indirizzo, 54 crediti per contenuti più generali ma comunque all'interno dell'area di appartenenza della laurea, 36 crediti derivanti da corsi a scelta. Esistono più indirizzi. Un piano di studi è composto da 30 corsi da 6 crediti ciascuno equamente distribuiti su 5 anni. Ogni corso è descritto da numero di crediti, titolo del corso, indirizzi a cui è rivolto, nome del docente titolare (si noti che uno stesso corso su anni accademici diversi potrebbe avere docenti titolari diversi), breve descrizione. Un piano di studi è associato ad uno studente, che è registrato all'interno del sistema con nome, cognome e matricola. Per ogni studente è anche riportata la carriera accademica, composta dagli esami sostenuti con successo, comprensivi di voto e data di verbalizzazione per ciascun esame. Ogni responsabile orientamento è uno dei docenti dei corsi. Ogni indirizzo ha esattamente due responsabili orientamento.

**Si richiede al Candidato di:**

- (1) specificare i requisiti dell'applicazione Web; il Candidato può aggiungere nuovi requisiti e raffinare i requisiti dati sulla base della propria esperienza e di ragionevoli ipotesi;
- (2) proporre un progetto di massima del sistema informatico complessivo da realizzare sia a livello di architettura software che di architettura hardware, prestando particolare attenzione agli aspetti critici di sicurezza dell'applicazione;
- (3) specificare lo schema dei dati richiesti per la realizzazione dell'applicazione Web;
- (4) specificare, attraverso opportuni linguaggi grafici (ad esempio UML), i principali moduli di elaborazione/archiviazione dati;
- (5) specificare nel dettaglio, attraverso opportuni formalismi, l'algoritmo a supporto della formulazione del piano di studi da parte di uno studente.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BRESCIA**  
**Facoltà di Ingegneria**

ESAME DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI  
INGEGNERE  
(Lauree Specialistiche D.M. 509/99 – Lauree Magistrali D.M. 270/04 – Lauree ordinamento  
previgente al D.M. 509/99)

SEZIONE A - Prima sessione 2012

**PROVA PRATICA DI PROGETTAZIONE DEL 18 SETTEMBRE 2012**

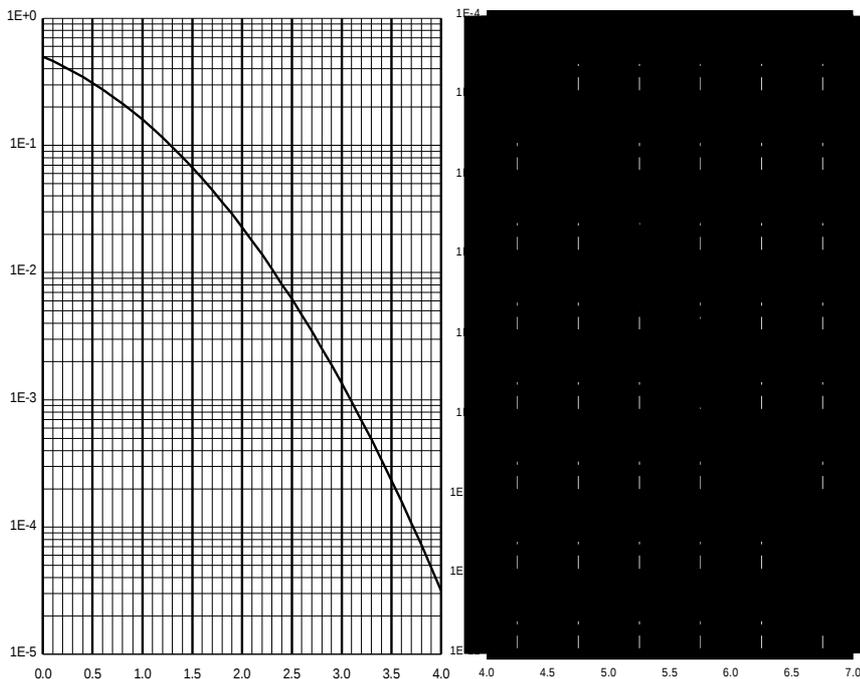
**SETTORE DELL'INFORMAZIONE**  
**(30/S - Ingegneria delle telecomunicazioni)**

L'Ente Territoriale Interregionale Comunità del Garda intende installare un sistema per monitorare la superficie del Lago a Nord di Salò così da garantire il pronto intervento dei soccorsi in caso di problemi alla navigazione da parte di ogni genere di natante. Verranno posizionate  $n = 5$  telecamere ad alta risoluzione 1920x1080 pixel Full Progressive a 60Hz sulla sommità dei rilievi che sovrastano la sponda occidentale del Lago su supporto motorizzato e dotate di zoom ottico. La prima telecamera è localizzata nei pressi di Salò, l'ultima nei pressi di Pregasina, frazione del comune di Riva del Garda: le telecamere sono posizionate in linea d'aria ogni 9Km. Ogni telecamera è collegata ad un sistema radio, tutte le apparecchiature video e radio sono installate a bordo di un pilone. L'immagine viene digitalizzata seguendo un metodo chroma subsampling di tipo 4:2:2  $Y'CbCr$ : la componente di luminanza viene rappresentata con 12 [bit/pixel] mentre le crominanze sono rappresentate con 8 [bit/pixel]. Il segnale video prodotto da ogni telecamera viene inviato via radio alla stazione radio a sud più vicina dove verrà ricevuto e ritrasmesso sulla stessa portante e con lo stesso schema di modulazione secondo le indicazioni che seguono. Ogni segnale verrà quindi rilanciato più volte fino a raggiungere la centrale di controllo situata nelle immediate vicinanze della telecamera più a sud. I quattro segnali (originali più i rilanci) sono trasmessi su QUATTRO frequenze differenti su canali riservati in banda licenziata 17GHz.

Il candidato affronti i seguenti punti:

1. Si riportino per ognuna delle quattro telecamere più a nord tutti i segnali coinvolti, includendo il numero di rilanci effettuati e indicando i segnali su una linea retta di lunghezza (in scala) 36Km opportunamente divisa in segmenti di 9Km. Si ripeta tale rappresentazione per ognuna delle quattro telecamere considerate;
2. Si disegni lo **schema a blocchi** dettagliato del sistema complessivo, scegliendo in modo adeguato la tecnologia trasmissiva e le **frequenze** di modulazione per le tratte radio, sapendo che si utilizza uno schema di **modulazione QAM** ad impulsi a coseno rialzato; la scelta dovrà tenere in considerazione l'utilizzo della minor banda possibile;

3. Sapendo che i dati vengono trasmessi su tratte **rigenerative** le cui apparecchiature sono caratterizzate da una figura di rumore  $F = 6$ , e che si vuole tollerare una probabilità totale di fuori servizio pari a  $P_{FS} = 10^{-3}$ , calcolare la potenza  $P_T$  necessaria al fine di trasmettere con una probabilità di errore sul bit in ricezione  $P_b(E) < 10^{-6}$  ed indicare l'occupazione di banda  $B_T$ ; ripetere il conto per ognuno dei quattro segnali video considerati;
4. Al fine di ridurre l'occupazione del segnale video, si proponga uno schema di **codifica orientato al singolo frame** con perdita a qualità costante con un  $PSNR = 30$  [dB], spiegando come si può derivare il rapporto di compressione ottenibile in funzione della distorsione introdotta;
5. Si spieghi quale accorgimento può essere adottato per trasmettere il segnale compresso di cui al punto 4 in modo da ridurre ad un quinto la banda totale richiesta;
6. Si discuta l'effetto causato dalla **presenza di errori** rispetto allo schema di codifica di sorgente utilizzato: si progetti uno schema di **codifica di canale** e di riorganizzazione del flusso dati che permetta di ridurre gli effetti evidenziati.



per:  $\gamma > 3$ :

$$Q(\gamma) \approx \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot \gamma} \cdot e^{-\frac{\gamma^2}{2}}$$

$$\log_{10} Q(\gamma) \approx -0.22 \cdot \gamma^2 - 1.04$$

$$k \cong 1,37 \cdot 10^{-23} \text{ J/}^\circ \text{ K}$$

$$kT_0 \cong 4 \cdot 10^{-21} \text{ Watt} \cdot \text{s}$$