

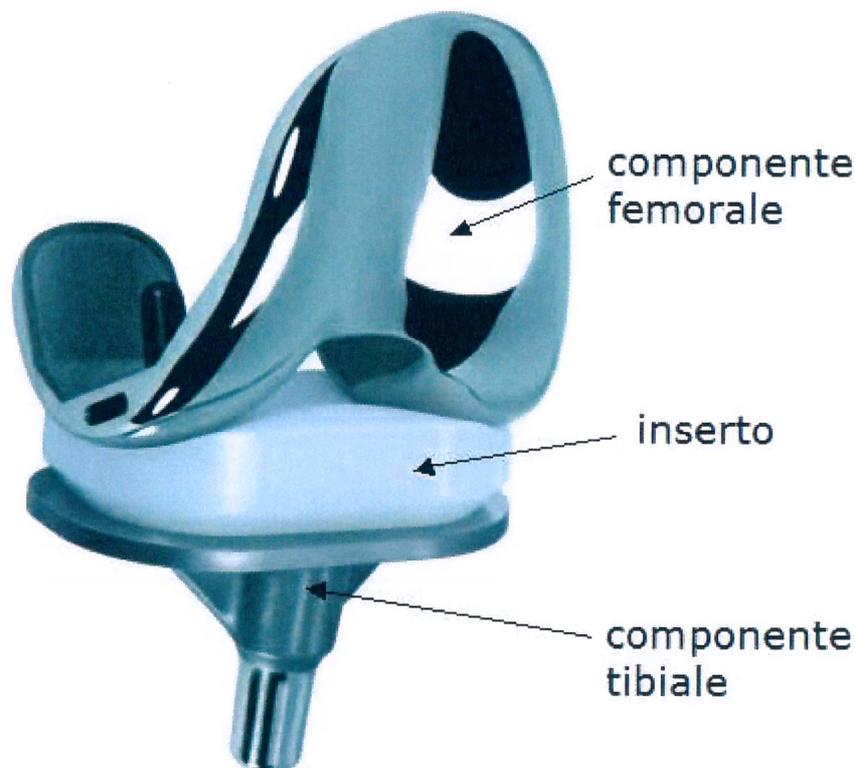


**Esami di Stato**  
**Prima Giugno 2018**  
**PROVA PRATICA SCRITTA**  
**(Caratterizzante la classe)**  
**CLASSE 26/S – LM21 - Ing. BIOMEDICA**  
**24 Settembre 2018**

**Sez. A - Ingegneria dell'INFORMAZIONE**

**Tema n. 1**

Il candidato dimensiona le componenti della protesi di ginocchio riportata in figura per un uomo standard. Indichi inoltre le principali criticità legate al dimensionamento ed alla lavorazione della suddetta protesi.



**Tema n. 2**

Il candidato progetti un sistema automatico per il monitoraggio della pressione arteriosa sistolica e diastolica che permetta sia una visualizzazione dei valori in locale che una loro trasmissione remota ad un database web. Il candidato elenchi ed individui le specifiche di tutti i componenti necessari, descriva il loro assemblaggio e la logica di funzionamento. Descriva in particolare l'algoritmo di gestione del sistema affinché le letture siano quanto più possibile veritiere ed individui e segnali eventuali errori commessi dall'utente. Nella scelta delle modalità e dei componenti per la trasmissione dei dati a distanza, si miri a realizzare un sistema a basso costo e che si integri facilmente con uno scenario domestico.



**Esami di Stato**  
**Prima Sessione Giugno 2018**  
**PROVA PRATICA SCRITTA**  
**(Caratterizzante la classe)**  
**CLASSE 32/S – LM29 - Ing. ELETTRONICA**  
**24 Settembre 2018**

**Sez. A - Ingegneria dell'INFORMAZIONE**

**Tema n. 1**

Sia dato uno strain gauge con le seguenti caratteristiche:

- ) fattore di gauge: 2;
- ) resistenza nominale in assenza di deformazione: 120  $\Omega$ ;
- ) deformazione massima misurabile: 20000 microstrain;
- ) potenza massima: 300 mW.

Per acquisire il segnale, lo strain gauge viene inserito in un ramo di un Ponte di Wheatstone alimentato con una tensione in continua sulla diagonale principale e si preleva la tensione utile ai capi dell'altra diagonale.

Il candidato progetti un sistema elettronico in grado di:

- 1) fornire l'alimentazione al Ponte di Wheatstone e agli altri componenti elettronici;
- 2) amplificare il segnale d'uscita del Ponte di Wheatstone in modo da ottenere una sensibilità di almeno 0.5 mV/microstrain su tutto il range di misura dello strain gauge;
- 3) permettere la cancellazione dell'offset del sensore mediante taratura;
- 4) filtrare il segnale limitando il limite superiore di banda a 20 Hz, con una pendenza di almeno 40 dB/decade;
- 5) trasformare in digitale la tensione analogica con un opportuno convertitore Analogico/Digitale (ADC).

**Tema n. 2**

Si progetti un cercametri elettromagnetico. Esso si deve basare su un oscillatore che utilizza una bobina di grandi dimensioni, da porre in prossimità del suolo in modo che il campo magnetico venga influenzato da eventuali oggetti metallici facendo variare la frequenza e l'ampiezza dell'oscillazione. La variazioni di frequenza o ampiezza vengono quindi presentate all'utente. Si scelga una frequenza di oscillazione nel range 50-200kHz. Il sistema è alimentato da due batterie a 12V.



Il Presidente della Commissione

**Esami di Stato**  
**Prima Sessione Giugno 2018**  
**PROVA PRATICA SCRITTA**  
**(Caratterizzante la classe)**  
**CLASSE 35/S – LM32 - Ing. INFORMATICA**  
**EMBEDDED COMPUTING SYSTEMS**  
**COMPUTER ENGINEERING**  
**24 Settembre 2018**

**Sez. A - Ingegneria dell'INFORMAZIONE**

**Tema n. 1**

Un'azienda vuole iniziare a vendere i propri prodotti online, e la responsabilità del progetto viene affidata ad un Ingegnere dell'Informazione. Il candidato si impersoni nel ruolo del suddetto ingegnere e progetti un sistema software che, attraverso una interfaccia web, realizzi un servizio di acquisto online. Il sistema deve gestire le forniture e la giacenza di un insieme di prodotti, calcolando automaticamente la data prevista di spedizione al momento dell'ordine. Attraverso l'interfaccia web, è possibile operare le seguenti operazioni. Un utente non registrato può visualizzare i prodotti disponibili e i dettagli di tali prodotti, ma non ordinare prodotti o schedulare forniture. Gli utenti registrati si dividono in fornitori e clienti. Un utente fornitore può registrare il futuro arrivo di un lotto di prodotti specificando la data di arrivo, il tipo di prodotto e il numero di colli. Un utente cliente invece può ordinare un certo numero di colli di un certo tipo di prodotto. A questo punto il sistema calcolerà automaticamente la data di spedizione come la data più prossima in cui sono disponibili in giacenza i colli richiesti. La giacenza futura viene calcolata con la seguente formula:

$$G_p(D) = G_p(\text{today}) + \sum_{d \in [\text{today}, D]} F_{p,d} - \sum_{d \in [\text{today}, D]} O_{p,d}$$

Dove  $G_p(D)$  rappresenta la giacenza del tipo di prodotto  $p$  alla data  $D$ ,  $F_{p,d}$  rappresenta la quantità di colli del tipo  $p$  che sarà ricevuta in data  $d$ , e  $O_{p,d}$  rappresenta la quantità di colli del tipo  $p$  che sarà spedita in data  $d$ .

Al candidato è richiesto di svolgere i seguenti punti, motivando le scelte progettuali:

1. Eseguire un'analisi dei requisiti, preferibilmente usando diagrammi di casi d'uso UML.
2. Strutturare le informazioni memorizzate, assumendo di avere a disposizione un database relazionale.
3. Progettare l'architettura del sistema fornendo un'indicazione delle tecnologie più adatte per la realizzazione del sistema, e tenendo conto delle esigenze di sicurezza e scalabilità.

**Tema n. 2**

Un istituto di credito intende aprire una filiale in cui sono previsti tre locali: la sala per i servizi al pubblico, la direzione, un locale tecnico per le attrezzature informatiche.

Si prevede l'utilizzo di 8 posti di lavoro, 4 per gli impiegati di sportello, uno per il direttore e 3 a disposizione del pubblico, tutti connessi in rete. È presente una copertura wireless per consentire ai clienti di fruire del servizio di home banking mediante l'applicazione mobile in dotazione.

Nel locale tecnico sono presenti il modem-router, un dispositivo multifunzione scanner/stampante/fotocopiatrice connesso alla rete, un fax server condiviso in rete e l'hardware necessario per la sicurezza della filiale. Nella direzione è presente inoltre una seconda stampante connessa in rete.

In questo contesto si richiede al candidato:

1. il progetto dell'infrastruttura di rete locale, indicando e motivando le scelte tecnologiche e l'hardware da utilizzare.
2. Il piano di indirizzamento differenziato tra clienti e dipendenti.
3. La definizione di possibili politiche di sicurezza (a livello fisico, di rete e di applicazioni).
4. Il dimensionamento del collegamento (o dei collegamenti) esterni, sulla base di appropriate ipotesi di traffico e di banda, e degli obiettivi di robustezza e affidabilità del sistema (ad esempio in caso di "fuori servizio").
5. Il candidato formuli ipotesi opportune per tutto quanto non espressamente riportato nel testo.



Il Presidente della Commissione

**Esami di Stato**  
**Prima Sessione Giugno 2018**  
**PROVA PRATICA SCRITTA**  
**(Caratterizzante la classe)**

**CLASSE 30/S – LM27 – Ing. delle TELECOMUNICAZIONI**

**24 Settembre 2018**

**Sez. A - Ingegneria dell'INFORMAZIONE**

**Tema n. 1**

In un sistema di comunicazione numerico QAM (Vedi Fig. 1 per la parte ricevente) il segnale trasmesso è  $\mathbf{s}(t) = \sum_k x_c[k] p(t - kT) \cos(2\pi f_0 t + \varphi) - \sum_k x_s[k] p(t - kT) \sin(2\pi f_0 t + \varphi)$ , dove i simboli  $x_c[k] \in A_c^s = \{-2, 2\}$  e  $x_s[k] \in A_s^s = \{-1, 1\}$  sono indipendenti ed equiprobabili.

L'impulso sagomatore  $p(t)$  ha TCF pari a  $P(f) = \sqrt{1 - |fT|} \text{rect}(fT/2)$ ,  $f_0 \gg 1/T$ . Il canale di propagazione è ideale ed il rumore in ingresso al ricevitore è bianco nella banda del segnale trasmesso con DSP pari a  $N_0/2$ . Il filtro in ricezione  $h_r(t) = p(t)$ . Sia per il ramo in fase che per il ramo in quadratura la soglia di decisione è  $\lambda = 0$ .

- 1) Calcolare l'energia media per simbolo trasmesso.
- 2) Calcolare la potenza di rumore in uscita ai filtri in ricezione su entrambi i rami (in fase e quadratura).
- 3) Verificare che sia soddisfatto il criterio di Nyquist per l'assenza di ISI.
- 4) Dire se è presente il fenomeno di cross-talk ed eventualmente se su un ramo o su entrambi,
- 5) nell'eventualità che non sia presente cross-talk su uno o più rami, calcolare la probabilità di errore su tale (o tali) ramo (rami).

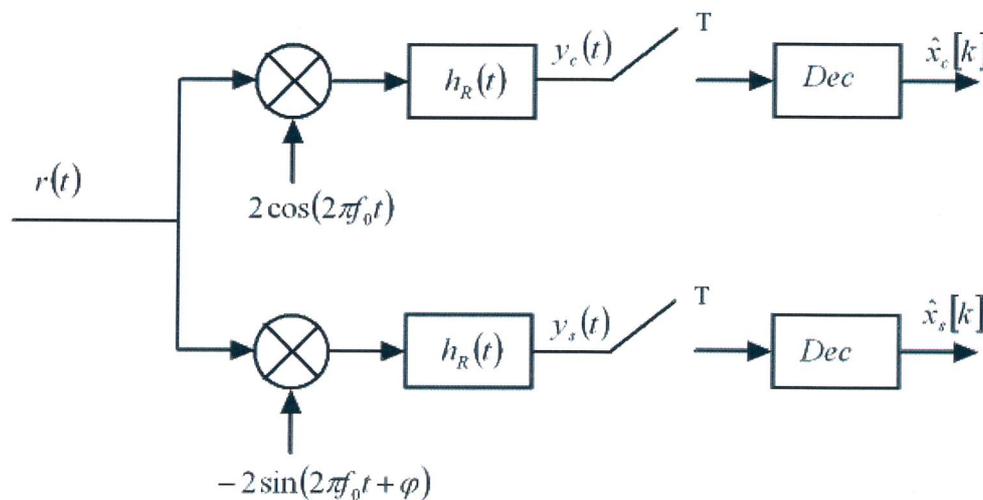


Fig.1

## Tema n. 2

Un trasmettitore con una resistenza interna  $R_p=50 \Omega$  è connesso a un'antenna mediante una linea di lunghezza pari a  $2.2\lambda$  alla frequenza di lavoro ( $f=5$  GHz). La linea è caratterizzata da un'impedenza caratteristica pari a  $50 \Omega$  mentre l'antenna ha un'impedenza d'ingresso pari a  $Z_{in}=90-j25 \Omega$ . Con questa configurazione, il trasmettitore trasferisce una potenza di  $10$  W all'antenna. L'antenna è caratterizzata da un guadagno massimo pari a  $20$  dBi ed irradia un campo in polarizzazione lineare.

Supponendo che il segnale inviato venga ricevuto, ad una certa distanza, da un dispositivo mobile equipaggiato con un'antenna avente un guadagno pari a  $5$  dBi, determinare:

1. la massima distanza a cui è possibile ricevere il segnale nel caso in cui la minima potenza rilevabile dal ricevitore sia pari a  $-70$  dBm. Si supponga, per semplicità, che l'antenna ricevente sia sempre adattata in polarizzazione.
2. Dimensionare una rete di adattamento composta da un trasformatore a  $\lambda/4$  da interporre tra l'antenna e il trasmettitore in maniera da massimizzare la potenza consegnata all'antenna (distanza dall'antenna e impedenza caratteristica).

Determinare quindi la potenza irradiata dall'antenna con la rete di adattamento.