



Politecnico  
di Bari

*ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE  
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR  
PRIMA SESSIONE 2017*

*PRIMA PROVA SCRITTA SENIOR  
15 giugno 2017*

*SETTORE INFORMAZIONE  
(Ing. Elettronica LM 29 – V.O., Ing. delle Telecomunicazioni LM 27)*

*TEMA N.1*

Il candidato descriva le principali fonti di rumore nei circuiti e sistemi elettronici. In particolare, illustri i compromessi esistenti tra rapporto segnale-rumore, dissipazione di potenza e velocità, nella fase di progettazione di tali circuiti, fornendo uno o più esempi nell'ambito di sistemi elettronici o di telecomunicazioni.

*TEMA N.2*

Il candidato descriva le caratteristiche salienti delle reti wireless, evidenziando limiti e benefici nella loro adozione in scenari pratici di utilizzo.

*TEMA N.3*

Il candidato illustri il ruolo che innovazione e ottimizzazione giocano nella progettazione e fabbricazione di dispositivi a microonde e alle frequenze ottiche.





Politecnico  
di Bari

*ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE  
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE JUNIOR  
PRIMA SESSIONE 2017*

*PRIMA PROVA SCRITTA SENIOR  
15 giugno 2017*

*SETTORE INFORMAZIONE  
(Ing. Informatica LM 32, Informatica 23/S)*

*TEMA N.1*

Il candidato descriva le principali fonti di rumore nei circuiti e sistemi elettronici. In particolare, illustri i compromessi esistenti tra rapporto segnale-rumore, dissipazione di potenza e velocità, nella fase di progettazione di tali circuiti, fornendo uno o più esempi nell'ambito di sistemi elettronici o di telecomunicazioni.

*TEMA N.2*

Il candidato illustri un possibile percorso professionale nel settore dell'informatica avendo cura di analizzare tra gli altri i seguenti aspetti:

- acquisizione di ulteriori conoscenze necessarie al corretto esercizio della professione
- deontologia e profili di responsabilità
- innovazione tecnologica

*TEMA N.3*

Il candidato descriva le caratteristiche salienti delle reti wireless basate sullo standard IEEE 802.11, evidenziando limiti e benefici nella loro adozione.

*Autan Gede*





Politecnico  
di Bari

*ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE  
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE JUNIOR  
PRIMA SESSIONE 2017*

*SECONDA PROVA SCRITTA SENIOR  
15 giugno 2017*

*SETTORE INFORMAZIONE  
(Ing. Elettronica LM 29 – V.O., Ing. delle Telecomunicazioni LM 27)*

*TEMA N.1*

Il candidato descriva i vantaggi e gli svantaggi legati all'utilizzo della retroazione negativa nei circuiti elettronici, soffermando la sua attenzione sui principali metodi di analisi di circuiti retroazionati.

Successivamente il candidato, con riferimento ad una delle configurazioni pratiche dei circuiti retroazionati, illustri i criteri di massima di dimensionamento, mettendo in evidenza i limiti imposti dalla stabilità all'entità della retroazione.

*TEMA N.2*

Il candidato descriva i principali protocolli di instradamento (routing) in una rete basata su architettura protocollare TCP/IP, evidenziando i limiti ed i benefici per ciascuno di essi.

*TEMA N.3*

Il candidato illustri i concetti fondamentali della propagazione guidata con particolare riferimento alle guide d'onda metalliche a sezione rettangolare.

*Aut. P. P. P.*





Politecnico  
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE  
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR  
PRIMA SESSIONE 2017

SECONDA PROVA SCRITTA SENIOR  
15 giugno 2017

SETTORE INFORMAZIONE  
(Ing. Informatica LM 32, Informatica 23/S)

TEMA N.1

Il candidato descriva i vantaggi e gli svantaggi legati all'utilizzo della retroazione negativa nei circuiti elettronici, soffermando la sua attenzione sui principali metodi di analisi di circuiti retroazionati.

Successivamente il candidato, con riferimento ad una delle configurazioni pratiche dei circuiti retroazionati, illustri i criteri di massima di dimensionamento, mettendo in evidenza i limiti imposti dalla stabilità all'entità della retroazione.

TEMA N.2

Il candidato descriva i principali protocolli di instradamento (routing) in una rete basata su architettura protocollare TCP/IP, evidenziandone le principali differenze.

TEMA N.3

Il candidato ipotizzi di ricevere l'incarico di progettazione di un nuovo Sistema Informatico per una azienda. Indichi quali debbano essere le soluzioni progettuali affinché il sistema abbia caratteristiche di flessibilità, scalabilità, sia facilmente utilizzabile e gestibile internamente ed esternamente, fornendo la massima affidabilità, sicurezza e rispetto della privacy. Si formuli le necessarie ipotesi aggiuntive giustificando le scelte effettuate, esprimendo i pro ed i contro, in relazione agli usuali parametri di convenienza e alle caratteristiche su esposte.





Politecnico  
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE  
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE JUNIOR  
PRIMA SESSIONE 2017

PROVA PRATICA SENIOR  
3 ottobre 2017

SETTORE INFORMAZIONE  
(Ing. Elettronica LM 29 – V.O., Ing. delle Telecomunicazioni LM 27)

TEMA N.1

Il candidato descriva come effettuerebbe in laboratorio la misura di alcuni parametri tipici di un amplificatore operativo reale, quali ad esempio la tensione di offset in ingresso, lo slew-rate (SR) ed il prodotto guadagno-larghezza di banda (GBW). Il candidato inoltre dimensiona opportunamente i componenti passivi da impiegare nelle misure.

Successivamente il candidato determini il minimo valore dello slew-rate di un amplificatore operativo da impiegare in un generatore di onde quadre (OPAMP clock), in modo da avere un tempo di salita dell'onda quadra inferiore al 10% del semiperiodo. Dati: Alimentazione duale ( $V_{CC} = -V_{EE} = 10\text{ V}$ );  $f_{\text{generatore}} = 20\text{ kHz}$ .

TEMA N.2

Si supponga di dover fornire dei servizi di rete ad un'azienda che consta di cinque reparti, ciascuno posto su un piano diverso di un edificio. I dipendenti per ogni reparto sono suddivisi come segue:

1. Amministrazione	60 dipendenti
2. Commerciale	100 dipendenti
3. Tecnico	130 dipendenti
4. Magazzino	20 dipendenti
5. Manutenzione	20 dipendenti

I servizi di rete da fornire sono i seguenti:

- a) Web server in DMZ
- b) Mail server per i dipendenti
- c) Server interno

Inoltre, si supponga che il reparto del magazzino, schematizzato come un'area quadrata coperta di superficie pari a  $1600\text{ m}^2$ , con postazioni equispaziate e dislocate lungo i muri perimetrali, possa essere coperto solo da una rete wireless WiFi.

Considerando le specifiche su riportate, il candidato progetti la rete Intranet per l'azienda in questione. In particolare:



Politecnico  
di Bari

- 1) si disegni lo schema della rete, considerando eventualmente la presenza di una DMZ;
- 2) Si disegni un dettaglio della rete wireless del magazzino, che utilizzi tre Access Point (AP); in particolare, si stabilisca il loro posizionamento ottimale in modo da minimizzare la loro interferenza reciproca;
- 3) Si definiscano tutti i parametri della rete wireless che si ritengono opportuni per massimizzare la copertura e il throughput della rete, allo stesso tempo minimizzando le interferenze (si tenga conto della presenza di ostacoli nel reparto);
- 4) si effettui il piano di indirizzamento IP considerando un indirizzamento interno di tipo privato;
- 5) si definisca una VLAN per ogni reparto dell'azienda, utilizzando maschere a lunghezza variabile;
- 6) si propongano delle regole di sicurezza del firewall ai fini della protezione della rete aziendale da accessi esterni non autorizzati.

Giustificare opportunamente le diverse scelte progettuali, facendo opportune assunzioni per le specifiche tecniche non esplicitamente riportate.

### TEMA N.3

Si consideri una guida d'onda rettangolare vuota di dimensioni  $a = 2 \text{ cm}$  e  $b = 1 \text{ cm}$  che per un tratto di lunghezza  $l = 1.125 \text{ mm}$  è riempita da un mezzo non dissipativo con  $\mu_r = 1$ ,  $\epsilon_r = 2$ .

Sul dielettrico incide il modo fondamentale della guida vuota caratterizzato da un campo elettrico di modulo massimo pari a  $2 \text{ V/m}$  e frequenza  $f = 50/(4\sqrt{2}) \text{ GHz}$ .

- 1) Calcolare i modi guidati alla frequenza indicata sia nella parte di guida d'onda vuota sia nel tratto di lunghezza riempito con dielettrico.
- 2) Calcolare la massima potenza che il modo fondamentale può trasportare lungo l'asse  $z$ .
- 3) Considerando il solo modo fondamentale, individuare il modello equivalente a linee di trasmissione per l'intera struttura.

Calcolare il coefficiente di riflessione nel vuoto all'interfaccia con il dielettrico.



Politecnico  
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE  
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE JUNIOR  
PRIMA SESSIONE 2017

PROVA PRATICA SENIOR  
3 ottobre 2017

SETTORE INFORMAZIONE  
(Ing. Informatica LM 32, Informatica 23/5)

TEMA N.1

Il candidato descriva come effettuerebbe in laboratorio la misura di alcuni parametri tipici di un amplificatore operazionale reale, quali ad esempio la tensione di offset in ingresso, lo slew-rate (SR) ed il prodotto guadagno-larghezza di banda (GBW). Il candidato inoltre dimensiona opportunamente i componenti passivi da impiegare nelle misure.

Successivamente il candidato determini il minimo valore dello slew-rate di un amplificatore operazionale da impiegare in un generatore di onde quadre (OPAMP clock), in modo da avere un tempo di salita dell'onda quadra inferiore al 10% del semiperiodo. Dati: Alimentazione duale ( $V_{CC} = -V_{EE} = 10\text{ V}$ );  $f_{\text{generatore}} = 20\text{ kHz}$ .

TEMA N.2

Si supponga di dover fornire dei servizi di rete ad un'azienda che consta di cinque reparti, ciascuno posto su un piano diverso di un edificio. I dipendenti per ogni reparto sono suddivisi come segue:

1. Amministrazione	60 dipendenti
2. Commerciale	100 dipendenti
3. Tecnico	130 dipendenti
4. Magazzino	20 dipendenti
5. Manutenzione	20 dipendenti

I servizi di rete da fornire sono i seguenti:

- a) Web server in DMZ
- b) Mail server per i dipendenti
- c) Server interno

Inoltre, si supponga che il reparto del magazzino, schematizzato come un'area quadrata coperta di superficie pari a  $1600\text{ m}^2$ , con postazioni equispaziate e dislocate lungo i muri perimetrali, possa essere coperto solo da una rete wireless WiFi.

Considerando le specifiche su riportate, il candidato progetti la rete Intranet per l'azienda in questione. In particolare:



Politecnico  
di Bari

- 1) si disegni lo schema della rete, considerando eventualmente la presenza di una DMZ;
- 2) Si disegni un dettaglio della rete wireless del magazzino, che utilizzi tre Access Point (AP); in particolare, si stabilisca il loro posizionamento ottimale in modo da minimizzare la loro interferenza reciproca;
- 3) Si definiscano tutti i parametri della rete wireless che si ritengono opportuni per massimizzare la copertura e il throughput della rete, allo stesso tempo minimizzando le interferenze (si tenga conto della presenza di ostacoli nel reparto);
- 4) si effettui il piano di indirizzamento IP considerando un indirizzamento interno di tipo privato;
- 5) si definisca una VLAN per ogni reparto dell'azienda, utilizzando maschere a lunghezza variabile;
- 6) si propongano delle regole di sicurezza del firewall ai fini della protezione della rete aziendale da accessi esterni non autorizzati.

Giustificare opportunamente le diverse scelte progettuali, facendo opportune assunzioni per le specifiche tecniche non esplicitamente riportate.

#### TEMA N.3

Il candidato, ipotizzi di essere stato incaricato (in conformità all'art. 46 del DPR 328/01) dell'aggiornamento dell'infrastruttura di rete di una scuola pubblica.

Stato attuale della rete da aggiornare:

- edificio costituito su due piani;
- una rete ad uso esclusivo per l'amministrazione con 15 postazioni attualmente collegata ad Internet attraverso una linea ADSL a 20 Mb/s;
- una rete didattica utilizzata da 3 laboratori, ognuno con 15 postazioni, e quattro aule "tablet" ognuna delle quali deve servire fino a 32 utenti con connessione wifi, attualmente collegata ad Internet attraverso una seconda linea ADSL a 20 Mb/s.

Obiettivi dell'aggiornamento dell'infrastruttura di rete:

- aumentare la banda disponibile e connettere la rete didattica e quella amministrativa ad un'unica linea ADSL da 100 Mb/s, mantenendo separato il traffico delle due reti e utilizzando una delle linee ADSL preesistenti come linea di backup.
- offrire una piattaforma per la didattica multimediale accessibile sia dalla rete locale interna alla scuola, sia tramite Internet;
- garantire la sicurezza della rete interna da possibili minacce, sia interne che esterne, e la privacy degli utilizzatori.





Politecnico  
di Bari

Il candidato, formulando le opportune ipotesi aggiuntive, sviluppi i seguenti punti:

- rappresenti graficamente uno schema logico dell'infrastruttura di rete attuale;
- proponga un progetto per l'aggiornamento di tale infrastruttura rispettando le precedenti specifiche. In particolare definisca le risorse hardware e software necessarie, definisca come gestire la sicurezza;
- proponga i principali servizi da implementare, e per almeno uno di essi fornisca un esempio di configurazione;
- identifichi come prevenire le possibili interruzioni dei vari servizi offerti;

per le classi "tablet" identifichi inoltre:

- l'hardware ed i servizi necessari;
- le modalità per filtrare e gestire gli accessi a docenti, studenti ed eventuali altri utilizzatori;