



Settore Servizi post-laurea  
Unità Organizzativa Esami di stato, Dottorati e Master

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
II SESSIONE - ANNO 2014**

**SEZIONE A-Settore Industriale**

**PRIMA PROVA**

**TRACCIA N. 1:**

Il candidato illustri la problematica del risparmio energetico associato ai fabbisogni di climatizzazione degli edifici con riferimento alle recenti normative nazionali in materia. Partendo dai bilanci di energia sull'involucro edilizio a regime stazionario si illustri il metodo di calcolo per la valutazione del consumo di energia primaria in regime invernale.

**TRACCIA N. 2:**

Il candidato illustri le funzioni di distribuzione, in numero e in massa, delle dimensioni del particolato atmosferico, descrivendo con particolare riguardo le caratteristiche chimiche delle differenti classi dimensionali.

**TRACCIA N. 3:**

Il Candidato analizzi le principali problematiche di ordine tecnico derivante da una integrazione massiva di sistemi di generazione rinnovabile nelle reti elettriche di distribuzione .

**TRACCIA N. 4:**

Il candidato illustri in maniera schematica i principali parametri di prestazione relativi alle più conosciute tipologie di layout e la loro possibile variabilità.



Settore Servizi post-laurea

Unità Organizzativa Esami di stato, Dottorati e Master

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
II SESSIONE - ANNO 2014**

**SEZIONE A-Settore Civile Ambientale**

**PRIMA PROVA**

**TRACCIA N. 1:**

Indagini in sito ed in laboratorio per la caratterizzazione di un sito ai fini della progettazione in zona sismica

**TRACCIA N. 2:**

Il candidato illustri i criteri di verifica statica di una tubazione

**TRACCIA N. 3:**

Il candidato inquadri le metodologie di analisi delle strutture in presenza di azioni sismiche

**TRACCIA N. 4:**

Il candidato descriva il processo di pianificazione dei trasporti, facendo cenno agli obiettivi e vincoli, agli aspetti organizzativi ed alle metodologie quantitative applicabili.

**TRACCIA N. 5:**

Stabilità dei pendii : tipologie degli interventi di mitigazione del rischio e modalità di dimensionamento.



Settore Servizi post-laurea

Unità Organizzativa Esami di stato, Dottorati e Master

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
II SESSIONE - ANNO 2014**

**SEZIONE A-Settore Informazione**

**PRIMA PROVA**

**TRACCIA N. 1:**

Il candidato descriva una applicazione ingegneristica dei sistemi di controllo in retroazione, evidenziando l'importanza e il ruolo della modellistica.

**TRACCIA N. 2:**

Il candidato illustri i principi della programmazione strutturata e della programmazione Object-Oriented (OO) ed evidenzi i vantaggi eventuali della programmazione OO rispetto a quella 'tradizionale' (non OO) nello sviluppo di un sistema software. Il candidato descriva i principali concetti e meccanismi dell'object-orientation (astrazione dati, polimorfismo, binding dinamico, ereditarietà semplice e multipla, ). Il candidato, nel descrivere tali concetti, principi e meccanismi, può fare riferimento a un linguaggio di programmazione a scelta (quale ad es. C++, Java, o Smalltalk) ed usare una notazione di modellazione a sua scelta, quale ad es. lo UML.

**TRACCIA N. 3:**

Il candidato illustri in maniera schematica i principali parametri di prestazione relativi alle più conosciute tipologie di layout e la loro possibile variabilità.

**TRACCIA N. 4:**

Il candidato, dopo aver illustrato brevemente la struttura di un sistema di telecomunicazioni, ne descriva le principali tecnologie elettroniche e software attualmente utilizzate per la realizzazione dei sottosistemi di modulazione/demodulazione, codifica/decodifica, conversione a radiofrequenza.

**TRACCIA N. 5:**

La famiglia logica CMOS è largamente la più utilizzata per l'implementazione di circuiti integrati digitali VLSI. Il candidato illustri gli schemi circuitali e il principio di funzionamento delle porte logiche CMOS. Descriva inoltre i motivi dell'ampio successo di questa logica nell'ambito della progettazione digitale attuale.



**Università  
degli Studi  
del Sannio**

*Settore Servizi post-laurea*

*Unità Organizzativa Esami di stato, Dottorati e Master*

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
II SESSIONE - ANNO 2014**

**SEZIONE A-Settore Informazione**

**SECONDA PROVA**

**TRACCIA N. 1:**

Con riferimento alla fase di progettazione (design) di sistemi software, il candidato, descriva: come tale fase si colloca nell'ambito del ciclo di vita del software; quali sono i principi generali che regolano la buona progettazione del software; i principali pattern di architetture software, indicando in quali contesti è più opportuno applicare ciascuno di essi e gli eventuali vantaggi e svantaggi di ciascuno (il candidato può modellare i pattern architetture usando una notazione di modellazione a sua scelta, ad es. lo UML).

**TRACCIA N. 2:**

La progettazione di un sistema di controllo per sistemi dinamici tempo-continuo deve tipicamente soddisfare requisiti di stabilità, prestazioni di regime e in transitorio, robustezza rispetto ai disturbi. Facendo riferimento ad una applicazione ingegneristica di interesse, il candidato descriva come è possibile soddisfare le specifiche assegnate progettando un controllore mediante la tecnica di controllo basata sulla retroazione di stato.

**TRACCIA N. 3:**

Il candidato illustri la differenza fra filtri passivi ed attivi. Descriva inoltre una possibile realizzazione di filtro del primo ordine con un amplificatore operazionale trovandone la funzione di trasferimento e disegnandone il diagramma di Bode.

**TRACCIA N. 4:**

Il candidato descriva con dettaglio i modelli di canale di comunicazione wireless utilizzati per la sintesi di sistemi di telecomunicazione urbana e satellitare.

**TRACCIA N. 5:**

Si dia una dissertazione completa delle politiche manutentive maggiormente in uso per i sistemi complessi, fornendone la relativa applicabilità.



**Università  
degli Studi  
del Sannio**

*Settore Servizi post-laurea*

*Unità Organizzativa Esami di stato, Dottorati e Master*

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
II SESSIONE - ANNO 2014**

**SEZIONE A-Settore Civile Ambientale**

**SECONDA PROVA**

**TRACCIA N. 1:**

Metodi per il controllo dei cedimenti in terreni a grana fine.

**TRACCIA N. 2:**

Il candidato illustri i criteri di dimensionamento idraulico di un impianto a deflusso.

**TRACCIA N. 3:**

Il candidato illustri le verifiche di instabilità locale e globale che si devono svolgere nelle strutture in acciaio.

**TRACCIA N. 4:**

Il candidato discuta dei modelli di utilità aleatoria e della loro applicazione nell'ambito dell'ingegneria dei trasporti.

**TRACCIA N. 5:**

Il candidato illustri i principali meccanismi di collasso locale per effetto di azioni sismiche negli edifici esistenti in muratura e dei relativi modelli cinematici di analisi.

**TRACCIA N. 6:**

Descrivere i principali metodi di sistemazioni fluviali, con particolare riferimento alla difesa dalle piene, illustrando le modalità di calcolo del rigurgito prodotto dalle pile di un ponte e dello scavo intorno alle stesse, nonché i criteri di dimensionamento di un'arginatura, di un rivestimento spondale e di un serbatoio di laminazione.



Università  
degli Studi  
del Sannio

*Settore Servizi post-laurea*

*Unità Organizzativa Esami di stato, Dottorati e Master*

**ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
II SESSIONE - ANNO 2014**

**SEZIONE A-Settore Industriale**

**SECONDA PROVA**

**TRACCIA N. 1:**

Il candidato discuta l'effetto di una variazione della pressione sul meccanismo di reazione nel caso di reazioni unimolecolari.

**TRACCIA N. 2:**

Il Candidato analizzi i benefici derivanti dall'esercizio delle reti di media tensione con neutro connesso a terra mediante impedenza ed illustri le possibili metodologie per il rilievo di guasti monofase a terra.

**TRACCIA N. 3:**

Il candidato illustri le tecniche di ottimizzazione di reti di scambiatori attraverso l'interazione termica tra le correnti calde e fredde e/o il posizionamento di pompe di calore.

**TRACCIA N. 4:**

Si dia una dissertazione completa delle politiche manutentive maggiormente in uso per i sistemi complessi, fornendone la relativa applicabilità.



Università  
degli Studi  
del Sannio

Settore Servizi post-laurea

Unità Organizzativa Esami di Stato, Dottorati e Master.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
II SESSIONE - ANNO 2014

SEZIONE A-Settore Industriale

PROVA PRATICA

TRACCIA N. 1:

Una casa di riposo con 300 stanze ha le seguenti richieste energetiche:

Elettrico puro invernale:	fH = 2500 h/anno
Acqua calda sanitaria invernale (ACS):	fH = 2200 h/anno
Riscaldamento invernale:	fH = 2400 h/anno
Elettrico puro estivo:	fH = 2200 h/anno
Acqua calda sanitaria estiva (ACS):	fH = 1600 h/anno
Raffrescamento estivo:	fH = 1800 h/anno

In base alla tipologia ed all'ubicazione si può ritenere che, per stanza, siano necessarie una potenza elettrica pura pari a 2,20 kW/stanza, una potenza termica per acqua calda sanitaria pari a 0,250 kW/stanza per il periodo invernale e 0,200 kW/stanza per il periodo estivo, una potenza termica per riscaldamento pari a 2,80 kW/stanza, una potenza termica per raffrescamento pari a 2,90 kW/stanza. Al gestore della casa di riposo sono applicabili le seguenti tariffe: costo unitario dell'energia elettrica pari 19,0 c€/kWh, costo unitario del gas naturale per il sistema tradizionale pari a 85,0 c€/Nm<sup>3</sup>. Per il sistema proposto è previsto l'utilizzo di un cogeneratore alimentato con olio vegetale (PCI = 10,4 kWh/kg) con costo specifico pari a 800 €/t.

Con riferimento ai seguenti sistemi:

**SISTEMA TRADIZIONALE (ST):**

Estate  
Elettrico puro: ( $\eta_{PP} = 0,413$ );  
Raffrescamento: EHP ( $\eta_{PP} = 0,413$ ;  $\eta_{me} = 0,960$ ;  $COP_{HP} = 3,20$ );  
ACS: caldaia ( $\eta_C = 0,860$ );  
Inverno  
Elettrico puro: ( $\eta_{PP} = 0,413$ );  
ACS + Riscaldamento: caldaia ( $\eta_C = 0,860$ );

**SISTEMA PROPOSTO (SP):**

Estate  
Elettrico puro: cogeneratore (COG) ( $\eta_{el} = 0,340$ ,  $\eta_t = 0,460$ );  
Raffrescamento: Assorbitore (ASS) alimentato dai reflui termici del cogeneratore ( $COP_{ASS} = 0,870$ );  
ACS: recupero termico COG;  
Inverno  
Elettrico puro: cogeneratore (COG) ( $\eta_{el} = 0,340$ ,  $\eta_t = 0,460$ );  
ACS + Riscaldamento: recupero termico COG.

Si assuma un costo del cogeneratore pari a 1100 €/kW<sub>el</sub> e un sovraccosto dell'assorbitore rispetto all'EHP di 195 €/kW<sub>fr</sub>.

In base ai dati indicati si valuti su base annua per i sistemi ST ed SP:

1. i CUC;
2. il REP;
3. il PES (installazione in Trentino nel 2014, impianto di cogenerazione basato su motore alternativo a combustione interna, erogazione energia elettrica in media tensione: 8,4 kV; energia termica per acqua calda e vapore;  $\eta_{es} = 44,2\%$ ;  $p = 0,925$ , fattore temperatura = - 0,104%);
4. il SPB in presenza e in assenza di tariffa onnicomprensiva ( $T_b = 180$  €/MWh; premio cogenerazione ad alto rendimento,  $P_r = 40$  €/MWh);
5. le emissioni di CO<sub>2</sub> evitate;
6. Valutare gli indici energetici, economici e di impatto ambientale nel caso in cui si consideri la BAT (Best Available Technology) per il sistema tradizionale ( $\eta_{PP} = 0,520$ ,  $\eta_C = 0,970$  e  $\alpha = 0,418$  kg CO<sub>2</sub>/kW<sub>h<sub>el</sub></sub>,  $COP_{HP} = 3,4$ ).

### TRACCIA N. 2:

Un impianto automatizzato mediante un FMS è composto da  $j = 4$  macchine su cui devono essere realizzati  $i = 5$  differenti tipi di prodotti.

Calcolare la Saturazione  $S_j$  di ciascuna delle  $j$  macchine sulla base dei dati seguenti

- Domanda annua dei tipi di prodotto da  $i= 1$  a  $i= 3$  : **150 pezzi/anno**
- Domanda annua dei tipi di prodotto da  $i= 4$  a  $i= 5$  : **230 pezzi/anno**
- Tempo di setup di tutti gli  $i$  prodotti sulle macchine da  $j= 1$  a  $j= 2$  : **0,4 ore**
- Tempo di setup di tutti gli  $i$  prodotti sulle macchine da  $j= 3$  a  $j= 4$  : **0,6 ore**
- Lotto produttivo dei prodotti da  $i= 1$  a  $i= 2$  : **50 unità**
- Lotto produttivo dei prodotti da  $i= 3$  a  $i= 4$  : **90 unità**

Si assuma per semplicità il rendimento composito macchina  $R_j$  uguale per ogni macchina e pari a 0,87

### TRACCIA N. 3:

Allo scopo di modellare il flusso di combustibile (gasolio) ad una caldaia, dopo aver individuato quattro punti di ispezione A, B, C e D posizionati lungo il condotto di adduzione del carburante ad una distanza di 10 m l'uno dall'altro, decidete di iniettare in maniera impulsiva un tracciante (gasolio addizionato con un colorante) all'ingresso del condotto stesso.

Quando il tracciante raggiunge i punti di ispezione ottenete i seguenti risultati:

- Punto A: il tracciante transita in 2 secondi;
  - Punto B: il tracciante transita in 10 secondi;
  - Punto C: il tracciante transita in 14 secondi;
  - Punto B: il tracciante transita in 14 secondi;
- 
- Quale tipo di modello canonico adattereste per modellare il flusso in esame: flusso puramente convettivo, flusso a dispersione assiale, tini in serie o nessuno dei precedenti? Motivate sufficientemente la vostra risposta.







Università  
degli Studi  
del Sannio

Settore Servizi post-laurea

Unità Organizzativa Esami di Stato, Dottorati e Master.

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
II SESSIONE - ANNO 2014

SEZIONE A-Settore dell'Informazione

PROVA PRATICA

TRACCIA N. 1:

Il candidato risponda ai seguenti quesiti relativi al circuito illustrato in figura:

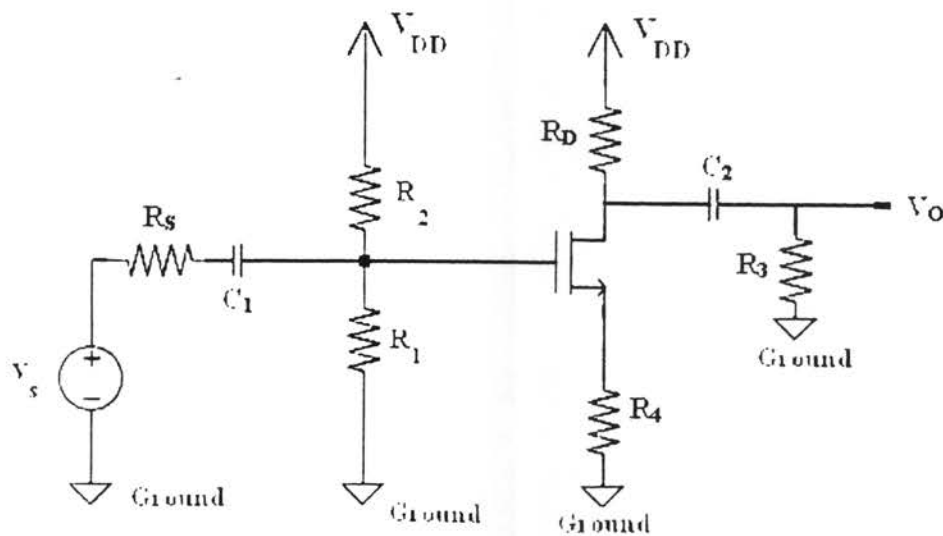
- 1) Determinare il valore della corrente di drain ( $I_D$ ) e verificare che il transistor operi in regione di pinch-off.
- 2) Applicando il segnale  $v_s$  in ingresso determinare:  $R_{ing}$ ,  $R_{out}$  ed il valore del guadagno di tensione  $\left(\frac{v_o}{v_s}\right)$ .

Si assumano:

$$V_{DD}=18V; V_T=1V;$$

$$R_S=1k\Omega; R_D=75k\Omega; R_1=500k\Omega; R_2=1.5M\Omega; R_3=655k\Omega; R_4=25k\Omega;$$

$$K = \frac{1}{2} \mu C_{ox} \frac{W}{L} = 0.1 mA/V^2; \lambda=0; C_1=C_2=C=\infty;$$



## TRACCIA N. 2:

Data la seguente descrizione di un caso d'uso relativo ad un'operazione di cambio/versamento di un assegno circolare 'non trasferibile' ad uno sportello bancario automatico (bancomat) effettuata da un cliente di un istituto bancario, il candidato definisca, analizzando la descrizione dei vari possibili scenari (riportati in modo non esplicito nella descrizione), una tabella riportante le relazioni operazionali (in termini di variant) da usare per il testing funzionale del caso d'uso. Il candidato individui anche gli Input, Output e relative pre- e post- condizioni del caso d'uso, sempre in base alla analisi della descrizione del caso d'uso.

E' dato il seguente requisito funzionale, espresso tramite la descrizione di un caso d'uso includente vari scenari di utilizzo, relativo ad un'operazione di cambio/versamento di un assegno circolare 'non trasferibile' ad uno sportello bancario automatico (bancomat) effettuata da un cliente di un istituto bancario:

**Caso d'Uso:** cambio/versamento di un assegno circolare 'non trasferibile' ad uno sportello bancario automatico (bancomat)

**Attore:** Cliente banca

**Input:** --- il candidato individui gli input dall'analisi degli scenari descritti nel seguito---

**Precondizioni:** --- il candidato individui precondizioni sugli input dall'analisi degli scenari descritti nel seguito

**Output:** --- il candidato individui gli output dall'analisi degli scenari descritti nel seguito ---

**Postcondizioni:** --- il candidato individui postcondizioni sugli output dall'analisi degli scenari descritti nel seguito

### **Descrizione scenari:**

- Il cliente inserisce la carta bancomat;
- Il sistema legge il numero della tessera e verifica se essa è valida (ovvero il n.ro della tessera è registrato ed attivo nel database delle carte bancomat);
- Se la tessera non è valida è visualizzato il messaggio 'Carta Bancomat non valida', la tessera è espulsa ed il caso d'uso termina;
- se la tessera è valida è richiesta l'immissione del PIN-Code: se il PIN-Code non è quello relativo a quella carta, viene richiesta (al max per altre due volte) la re-immissione del PIN-Code e se è immesso per tre volte un PIN-Code errato lo sportello trattiene la carta, visualizza il messaggio 'Carta Trattenuta', ed il caso d'uso termina;
- Se il Pin-Code immesso è valido, il sistema chiede il tipo di operazione che il cliente vuol eseguire e questi sceglie 'cambio/versamento assegno circolare';
- Il cliente specifica il tipo di operazione, ovvero se 'cambio' o 'versamento';
- Il sistema chiede di immettere le seguenti informazioni:
  - o n.ro assegno, nome istituto bancario emittente l'assegno, importo assegno, data emissione assegno, luogo emissione assegno;
- Il sistema chiede di inserire l'assegno nell'apposita feritoia dello sportello automatico, il sistema verifica che l'assegno è effettivamente introdotto ed in tal caso continua nel caso d'uso, altrimenti chiede di nuovo l'immissione dell'assegno e se dopo trenta secondi esso non è inserito nella feritoia termina il caso d'uso restituendo la carta bancomat;
- Il sistema verifica che il nome dell'istituto bancario emittente l'assegno sia esistente e tra quelli abilitati ad emettere assegni circolari;
- Se l'istituto esiste ed è abilitato il caso d'uso prosegue altrimenti si espelle l'assegno e il caso d'uso termina restituendo la carta bancomat;
- Quindi viene verificato che i rimanenti dati dell'assegno (n.ro assegno, importo assegno, data emissione assegno, luogo emissione assegno, intestatario assegno) sono

validi (ovvero esiste nel DB degli assegni circolari emessi dall'istituto indicato un assegno con gli stessi dati).

- Se tutti i dati sono validi si prosegue altrimenti l'assegno è trattenuto, è visualizzato il messaggio 'Assegno Trattenuto: Dati non validi' ed il caso d'uso termina, restituendo la carta bancomat.
- Se il cliente sceglie l'operazione di versamento su C/C il sistema provvede a registrare un'operazione di versamento sul C/C (ovvero include l'esecuzione del caso d'uso 'Versamento su C/C') associato alla carta bancomat inserita di importo pari a quello dell'assegno, visualizza il messaggio 'Operazione eseguita', restituisce la carta bancomat, trattiene l'assegno su cui ha apposto la stampa 'Pagato', stampa la ricevuta riportante i dati dell'operazione (data operazione, tipo operazione, importo), e termina il caso d'uso;
- Se il cliente sceglie l'operazione di cambio, si verifica che l'importo non sia superiore a 3000,00 (tremila/00) euro:
  - o se è maggiore visualizza il messaggio 'Cambio non possibile: importo superiore a 3000,00 euro' restituisce l'assegno e la carta, annulla l'operazione richiesta e chiude il caso d'uso, restituendo la carta bancomat.
  - o se è non maggiore di 3000,00 euro, consegna le banconote relative all'importo dell'assegno, aggiorna il totale del contante disponibile in quello sportello, appone la stampa 'Pagato' sull'assegno, restituisce la carta bancomat, visualizza il messaggio 'Operazione eseguita', e termina il caso d'uso.

Il candidato definisca un progetto del software necessario per implementare il caso d'uso descritto, riportando, almeno, l'architettura software (indicando esplicitamente gli eventuali pattern architetturali che si vogliono usare), i componenti (del dominio applicativo, per l'interazione con l'utente, per la gestione dei dati persistenti) – quali classi di oggetti o moduli funzionali - costituenti la struttura statica del software da realizzare (si indichino esplicitamente eventuali design pattern che si vogliono usare) e le principali relazioni statiche ed interazioni dinamiche tra tali componenti. Il candidato modelli i componenti progettuali e le relazioni fra essi, usando forme diagrammatiche note nella letteratura del settore (quali ad es. UML, carte di struttura, etc.), descriva adeguatamente i vari componenti e motivi le scelte progettuali effettuate. Il candidato può formulare, documentandole, proprie ipotesi ed assunzioni in mancanza di specifici requisiti di maggior dettaglio. Il candidato organizzi e strutturi la documentazione del progetto software secondo uno degli standard noti in letteratura (ad es. IEEE 1016). Inoltre, il candidato progetti casi di test per il testing funzionale del caso d'uso, usando una delle metodologie note in letteratura a lui nota, specificando quale metodologia ha deciso di adottare.

### TRACCIA N. 3:

Sia assegnato il sistema dinamico lineare tempo invariante con funzione di trasferimento

$$G(s) = [ 2 (s + 1) ] / [(s + 10) (s + 0.1)]$$

Sviluppare i seguenti punti:

- Determinare una corrispondente rappresentazione nello spazio di stato.
- Calcolare le matrici di osservabilità e di controllabilità, verificandone il rango.
- Determinare l'evoluzione dello stato nel tempo in corrispondenza di un ingresso a gradino di ampiezza unitaria.
- Rappresentare in funzione del tempo l'evoluzione dell'uscita del sistema.
- Progettare un controllore con retroazione di stato e calcolare gli autovalori della matrice dinamica del sistema a ciclo chiuso.

### TRACCIA N. 4:

Si deve collaudare un sensore antislittamento per le ruote motrici su un set di prototipi di auto sportiva di 5 unità ( $P_1 \dots P_5$ ). I collaudatori dispongono di una popolazione di sensori forniti da diversi costruttori e vogliono verificarne le caratteristiche affidabilistiche. Dopo una serie di test sulla pista ghiacciata tutti i collaudatori forniscono tabella dei guasti rilevati al sensore su un intervallo temporale di 6 settimane, ripartiti per ogni prototipo, e verificati sul totale della popolazione dei sensori disponibili presso la base di collaudo

Settimana	Numero di guasti
1	3 $P_1$ , 2 $P_2$ , 5 $P_4$
2	5 $P_4$ , 3 $P_3$ , 2 $P_1$ , 1 $P_5$
3	3 $P_4$ , $P_5$ , 2 $P_3$ , 10 $P_5$
4	15 $P_5$ , 12 $P_3$ , 2 $P_1$ , 1 $P_4$
5	1 $P_4$ , 2 $P_3$ , 1 $P_1$ , 21 $P_5$
6	3 $P_1$ , 7 $P_4$ , 2 $P_2$ , 11 $P_5$

Qual' è la densità di probabilità di guasto, l'affidabilità, la probabilità di guasto ed il tasso di guasto nella 5 e nella 6 settimana?

Fornire i dati globali e quelli divisi per prototipo.

Se foste il responsabile del service di una grossa azienda che produce auto sportive rilascereste il sensore per la produzione di serie?

Se sì quello di quale prototipo?

**TRACCIA N. 5:**

Si vuole realizzare un collegamento quasi ottico tra due stazioni base. I parametri del collegamento sono i seguenti:

Frequenza portante	94 GHz
Lunghezza della tratta	5 km
Antenna trasmittente	Parabola, diametro 8 cm
Antenna ricevente	Parabola, diametro 8 cm
Potenza trasmessa	22 dBm
Temperatura ambiente	290 K
Bit-rate	2 Gb/s
Probabilità di errore	$< 10^{-6}$
Efficienza delle antenne	0.7
Ulteriori attenuazioni	2 dB/km

Determinare

- il numero di segnali della costellazione PSK;
- la banda occupata dalla segnalazione;
- l'efficienza spettrale;

Rappresentare sul piano di Shannon il sistema progettato, mostrando anche la curva di capacità. Mostrare uno schema a blocchi generale e quanto più possibile esaustivo di un sistema di comunicazione numerica codificato che realizzi il collegamento.



Università  
degli Studi  
del Sannio

Settore Servizi post-laurea

Unità Organizzativa Esami di stato, Dottorati e Master

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
II SESSIONE - ANNO 2014

SEZIONE A-Settore Civile Ambientale

PROVA PRATICA

TRACCIA N. 1:

Si consideri un'area di studio suddivisa in 4 zone di traffico denominate con A ,B, C e D e con le caratteristiche demografiche riportate in tabella 1.

	Occupati	Studenti	Popolazione	Addetti totali	Addetti Istruzione	Addetti Servizi	Raggio Medio Km
A	3900	1400	7500	280	80	75	10
B	4200	1120	7000	250	95	50	8
C	2400	1350	8400	260	80	50	10
D	1150	480	4500	400	170	110	12

Tabella 1- Zone di traffico

Si consideri il sistema di offerta di trasporto collettivo rappresentato nella figura 1 le cui caratteristiche sono riportate nella tabella 3.

Per quel che riguarda la rete privata si considerino per le diverse coppie origine destinazione gli attributi di livello di servizio riportati in tabella 2 .

Tempi di percorrenza in minuti				
	A	B	C	D
A	0	15	25	33
B	15	0	32	24
C	25	32	0	29
D	33	24	29	0

Distanza su rete in km				
	A	B	C	D
A	0	12	16	20
B	12	0	27	21
C	16	27	0	19
D	20	21	19	0

Tabella 2- Distanze e tempi di percorrenza su rete stradale

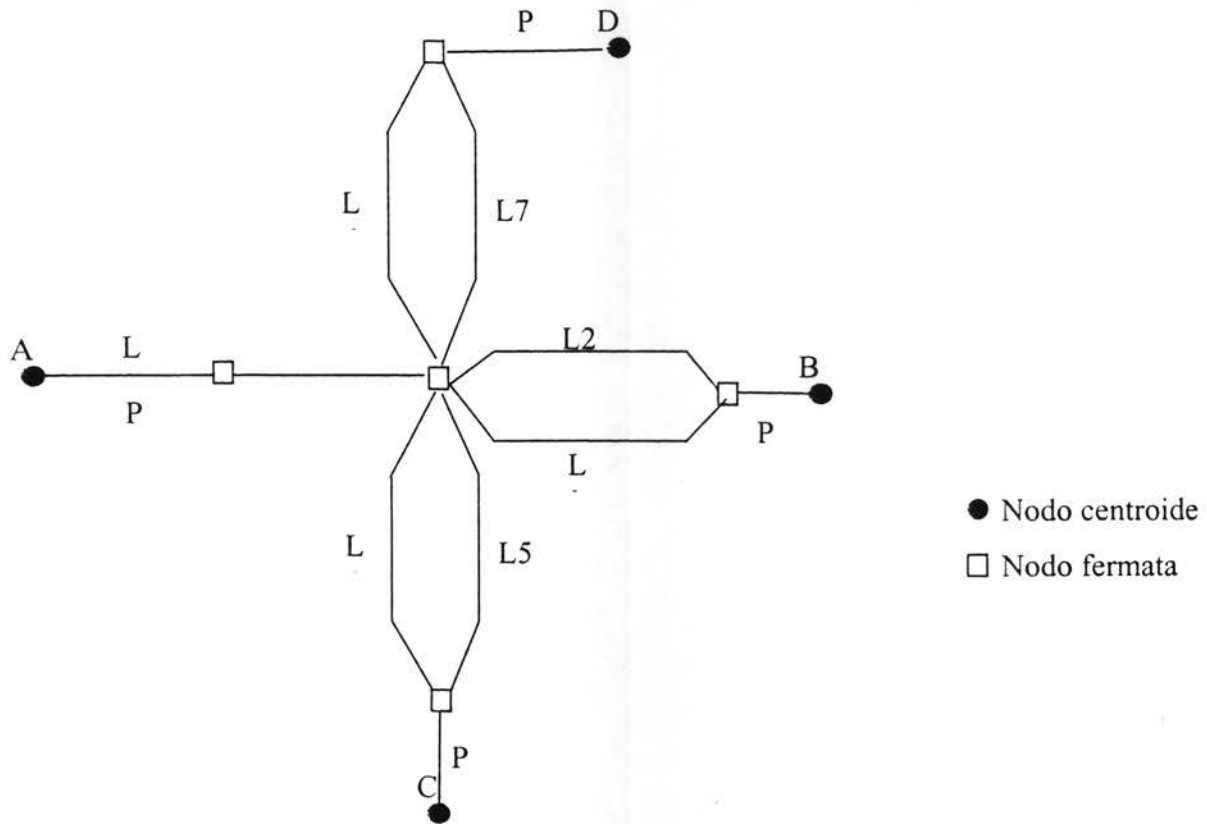


Figura 2 – Grafo offerta collettiva

Tipo		Lunghezza km	Velocità pedonale km/h	
arco pedonale	P1	0.15	3.6	
arco pedonale	P2	0.25	3.6	
arco pedonale	P3	0.2	3.6	
arco pedonale	P4	0.15	3.6	
Tipo		Lunghezza km	Velocità commerciale km/h	Frequenza veicoli/h
arco di linea	L1	2.5	35	6
arco di linea	L2	2.7	35	8
arco di linea	L3	2.8	30	6
arco di linea	L4	4.2	30	6
arco di linea	L5	6.1	28	4
arco di linea	L6	4.2	28	8
arco di linea	L7	4.8	28	6

Tabella 3- Archi rete pubblica

Considerando i 3 motivi di spostamento Casa-Lavoro (CL), Casa-Studio (CS) e Casa-Altri Motivi (CAM), si effettui la stima della domanda di trasporto per i modi auto e trasporto collettivo utilizzando un modello ad aliquote parziali composto dai sottomodelli di seguito specificati



### Modello di generazione

Si utilizzi un modello di generazione indice per categoria ed indici di mobilità riportati nella tabella 4

Categoria\Motivo	Modello Generazione Indici di mobilità		
	CL	CS	CAM
Occupati	0.75	-	-
Studenti	-	0.81	-
Popolazione	-	-	0.19

Tabella 4- Indici di mobilità

### Modello di distribuzione

Come modello di distribuzione si utilizzi un modello LOGIT con parametro  $\theta=1$  che consideri come attributo di attrattività il logaritmo del numero di addetti per i diversi settori ( $Add_{tot}$ =Addetti totali,  $Add_{istr}$ = Addetti Istruzione e  $Add_s$ = Addetti Servizi) e come attributo di costo la distanza minima su rete stradale o il raggio medio di zona per gli spostamenti intrazonali. I coefficienti  $\beta$  sono riportati in tabella 5

	Coefficienti $\beta$ utilità modello di distribuzione			
	$\ln(Add_{tot})$	$\ln(Add_{istr})$	$\ln(Add_s)$	Distanza (km)
CL	3	0	0	-0.2
CS	0	2.8	0	-0.19
CAM	0	0	3	-0.25

Tabella 5- parametri modello distribuzione

### Modello di scelta modale

Per la ripartizione modale si utilizzi un modello LOGIT con la seguente specificazione delle utilità sistematiche:

$$V_{od}^{m,auto} = \beta_{Tb}^m T_{b,auto}^{od} + \beta_C^m C_{auto}^{od}$$

$$V_{od}^{m,bus} = \beta_{Tb}^m T_{b,bus}^{od} + \beta_{Tp}^m T_{p,bus}^{od} + \beta_{Tm}^m T_{m,bus}^{od} + \beta_C^m C_{bus}^{od} + \beta_{BUS}^m BUS$$

Dove:

$T_{b,auto}^{od}$  rappresenta il tempo a bordo in ore sul minimo percorso a flusso nullo calcolato sulla rete stradale tra la coppia  $od$

$T_{b,bus}^{od}$  rappresenta il tempo a bordo in ore sull'ipercammino di minimo tempo complessivo sulla rete collettiva tra la coppia  $od$

$T_{m,bus}^{od}$  rappresenta il tempo di attesa in ore sull'ipercammino di minimo tempo complessivo sulla rete collettiva tra la coppia  $od$

$T_{p,bus}^{od}$  rappresenta il tempo a piedi in ore sull'ipercammino di minimo tempo complessivo sulla rete collettiva tra la coppia  $od$

$C_{auto}^{od}$  rappresenta il costo monetario in euro per spostarsi in auto dall'origine  $o$  alla destinazione  $d$

$C_{bus}^{od}$  rappresenta il costo monetario in euro per spostarsi in bus dall'origine  $o$  alla destinazione  $d$

I valori dei coefficienti  $\beta$  sono riportati nella tabella 2

Motivo	$\beta_{Tb}^m$	$\beta_{Tp}^m$	$\beta_{Tw}^m$	$\beta_C^m$	$\beta_{BUS}^m$
Casa Lavoro	-1.8	-3.2	-2.4	-0.425	0.5
Casa Scuola	-1.1	-2.8	-2.1	-0.675	0.65
Casa Altri					
Motivi	-2.1	-7.1	-5.1	-0.21	0.4

Tabella 3 – Parametri modello scelta modale

Per la determinazione dei costi monetari si consideri per il modo auto la tariffazione della sosta supposta pari ad 1 euro ed un costo chilometrico di 0.1 euro/km, mentre per il trasporto collettivo un prezzo del titolo di viaggio pari ad 1 euro.

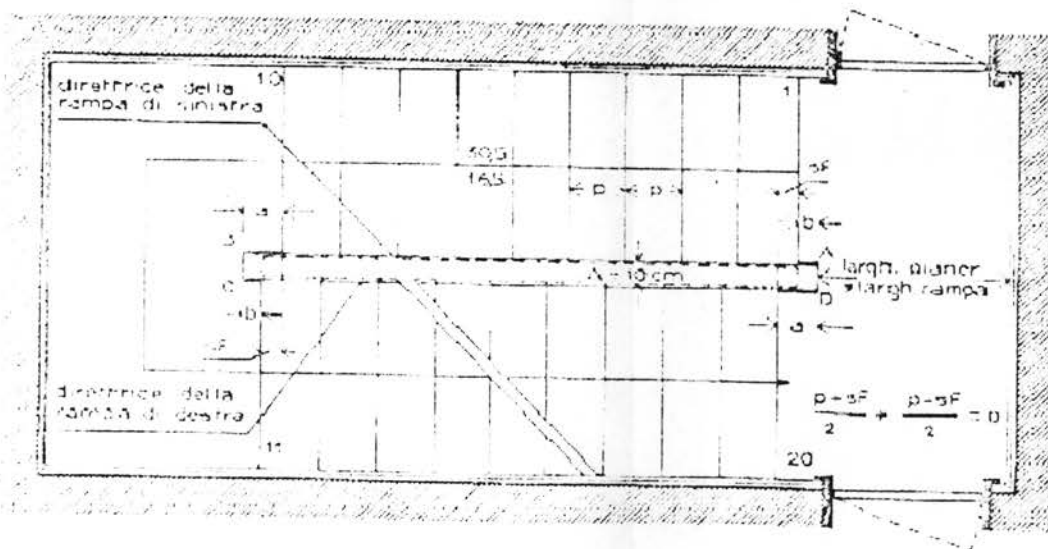
Per il calcolo degli attributi relativi al sistema di trasporto collettivo si ipotizzi un comportamento di scelta adattivo di tipo indifferente.

Si determinino infine i flussi sui vari elementi del sistema di trasporto collettivo utilizzando un modello di carico deterministico ad ipercammini.

## TRACCIA N. 2:

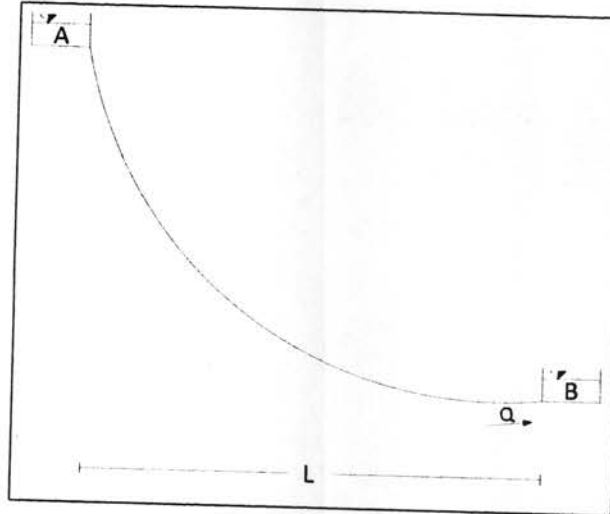
Dimensionare le strutture di una scala in c.a. in zona sismica con struttura autonoma costituita da 4 pilastri. Le rampe possono essere realizzate o con travi a ginocchio o con soletta rampante. La tipologia in pianta della scala è riportata in figura e si sviluppa per due piani di altezza 3m con una larghezza di 1,20m per ciascuna rampa. Calcolare le azioni sismiche allo SLV ipotizzando i seguenti parametri:

$T_c^* = 0,376$  ;  $F_0 = 2,280$  ;  $a_g(475) = 0,2683$ , Terreno categoria B; Categoria Topografica T3



**TRACCIA N. 3:**

Una condotta in acciaio (si assuma  $k=75 \text{ m}^{1/3}/\text{s}$ ) di diametro  $D$  collega due serbatoi a livello invariabile, come rappresentato in figura



Si calcoli la sovrappressione che nasce all'otturatore al tempo  $t_x$  per effetto della manovra di chiusura rappresentata nella figura sottostante.

Si considerino i seguenti dati:

$H_A = 74 \text{ m s.l.m.}$ ;  $H_B = 15 \text{ m s.l.m.}$ ;  $DE=0,25 \text{ m}$ ;  $Q=30 \text{ l/s}$ ; spessore condotta =  $6,5 \text{ mm}$ ;  $\epsilon = 2 \cdot 10^9 \text{ N/m}^2$ ;  $E = 2,1 \cdot 10^{11} \text{ N/m}^2$ ;  $L=1500 \text{ m}$ ;  $t_x=17 \text{ s}$



#### TRACCIA N. 4:

Verificare per lo stato limite di sollevamento, in conformità alle norme NTC 2008, una vasca in conglomerato cementizio armato interrata in un deposito di sabbia satura, con falda coincidente con il piano di campagna.

##### DATI GEOMETRICI:

Altezza esterna vasca = 3,30  
Larghezza esterna vasca = 5,5 m  
Lunghezza esterna vasca = 10,50 m  
Altezza interna vasca = 2,60  
Larghezza interna vasca = 4,5 m  
Lunghezza interna vasca = 9,50 m  
Livello massimo acqua interno vasca = 2,00 m

##### PESI SPECIFICI:

calcestruzzo = 25 KN/m<sup>3</sup>  
acqua = 10 KN/m<sup>3</sup>

##### DATI GEOTECNICI

Peso volume saturo sabbia = 1,9 KN/m<sup>3</sup>  
Angolo di attrito interno efficace = 30°

#### TRACCIA N. 5:

UN PLINTO DI FONDAZIONE, A PIANTE QUADRATA DI LATO 2,5 M, È SOGGETTO AI SEGUENTI

CARICHI VERTICALI CARATTERISTICI AL LIVELLO DEL PIANO DI POSA:

$G_k =$	380,00	kN	<u>carichi permanenti</u>
$Q_k =$	120,00	kN	<u>carichi accidentali</u>

IL SOTTOSUOLO È COSTITUITO DA UN' ARGILLA LIMOSA SATURA, CON FALDA A PIANO  
CAMPAGNA.

LE CARATTERISTICHE DEL TERRENO SONO LE SEGUENTI:

- PESO DELL'UNITÀ DI VOLUME  $\gamma_{SAT}$  19 KN/M<sup>3</sup>
- COESIONE NON DRENATA  $C_U$  150 KPA

- COESIONE EFFETTIVA  $c'$  20 kPa
- ANGOLO DI ATTRITO  $\phi'$  25°

IL PIANO DI POSA SIA POSTO A 2.5 M DAL PIANO CAMPAGNA.

- QUESITO 1) VERIFICARE LA SICUREZZA ALLO STATO LIMITE ULTIMO AL TERMINE DELLA COSTRUZIONE ( $T=0$ , CONDIZIONI NON DRENATE) MEDIANTE L'APPROCCIO 2 DELLE NTC 2008;
- QUESITO 2) VERIFICARE LA SICUREZZA ALLO STATO LIMITE ULTIMO A LUNGO TERMINE ( $T=\infty$ , CONDIZIONI DRENATE), NELL'IPOTESI DI ROTTURA GENERALE MEDIANTE L'APPROCCIO 2 DELLE NTC 2008;
- QUESITO 3) SI VERIFICHI INOLTRE LA FONDAZIONE (ALLO SLV) SOTTO AZIONI SISMICHE, ASSUMENDO CHE ESSE DIANO LUOGO SEMPLICEMENTE AD UNA ULTERIORE AZIONE ORIZZONTALE IN FONDAZIONE PARI A :

$$H_{SISM} = 30,00 \text{ kN}$$

SI RIPORTANO DI SEGUITO:

- LE ESPRESSIONI DEI COEFFICIENTI DI CARICO LIMITE  $N_\phi$ ,  $N_c$  ED  $N_\gamma$
- LE ESPRESSIONI DEI FATTORI DI FORMA  $S_\phi$ ,  $S_c$  E  $S_\gamma$ , SECONDO LA FORMULAZIONE PROPOSTA DA VESIC;
- LE ESPRESSIONI DEI FATTORI DI INCLINAZIONE DEI CARICHI  $I_\phi$ ,  $I_c$  E  $I_\gamma$  SECONDO LA FORMULAZIONE PROPOSTA DA VESIC.

	$\phi = 0$	$\phi \neq 0$
<b>COEFFICIENTI DI CARICO LIMITE</b>	$N_q = 1$	$N_q = e^{\pi \cdot \text{tg} \phi} \cdot K_p$
	$N_c = 5,14$	$N_c = (N_q - 1) \cdot \text{ctg} \phi$
	$N_\gamma = 0$	$N_\gamma = 1,5 \cdot (N_q - 1) \cdot \text{tg} \phi$
DOVE: $K_p$ È IL COEFFICIENTE DI SPINTA PASSIVA DI RANKINE		

	$\phi = 0$	$\phi \neq 0$
<b>COEFFICIENTI DI FORMA</b>	$S_q = 1$	$s_q = 1 + \frac{B}{L} \cdot \text{tg} \phi$
	$s_c = 1 + 0,2B/L$	$s_c = 1 + \frac{N_q}{N_c} \cdot \frac{B}{L}$
	$s_\gamma = 1 - 0,4 \cdot \frac{B}{L}$	$s_\gamma = 1 - 0,4 \cdot \frac{B}{L}$
<b>COEFFICIENTI DI INCLINAZIONE CARICO</b>	$i_q = 1$	$i_q = \left(1 - \frac{N_H}{N_v + B \cdot L \cdot c \cdot \text{ctg} \phi}\right)^m$
	$i_c = 1 - \frac{m \cdot N_H}{B \cdot L \cdot c \cdot N_c}$	$i_c = i_q - \frac{1 - i_q}{N_q - 1}$
	$I_\gamma = 0$	$i_\gamma = \left(1 - \frac{N_H}{N_v + B \cdot L \cdot c \cdot \text{ctg} \phi}\right)^{m+1}$
DOVE: $m = \frac{2 + B/L}{1 + B/L}$		
N.B. : $N_v$ ED $N_h$ SONO, RISPETTIVAMENTE, LA COMPONENTE VERTICALE E QUELLA ORIZZONTALE DEL CARICO AGENTE IN FONDAZIONE.		