



ROMA TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SPECIALISTA (SEZIONE A)

SESSIONE NOVEMBRE 2016

PROVA IV

TEMA 1

(Ingegneria Civile e Ambientale – Infrastrutture viarie)

Con riferimento alla planimetria in scala nel seguito riportata, e nel rispetto della normativa vigente, il candidato sviluppi il progetto di una infrastruttura stradale di categoria C2 (extraurbana secondaria) che colleghi il punto A al punto B all'interno del corridoio delimitato.

Rediga quindi, nella stessa scala della carta, la planimetria di tracciamento ed il profilo altimetrico dell'asse stradale, e definisca i vari elementi geometrici caratteristici di un progetto definitivo:

- lunghezze dei rettilinei;
- raggi, angoli di deviazione e sviluppi delle curve planimetriche;
- caratteristiche delle curve di transizione;
- caratteristiche delle livellette;
- caratteristiche dei raccordi verticali.

Rediga inoltre, alla base del profilo altimetrico:

- il diagramma delle curvature planimetriche
- il diagramma altimetrico dei cigli in funzione delle pendenze trasversali della piattaforma stradale
- il diagramma delle velocità (ed attraverso una prima verifica, si limiti ad indicare le eventuali modifiche progettuali utili enecessarie per il rispetto dello stesso, laddove non fosse verificato secondo la normativa vigente).

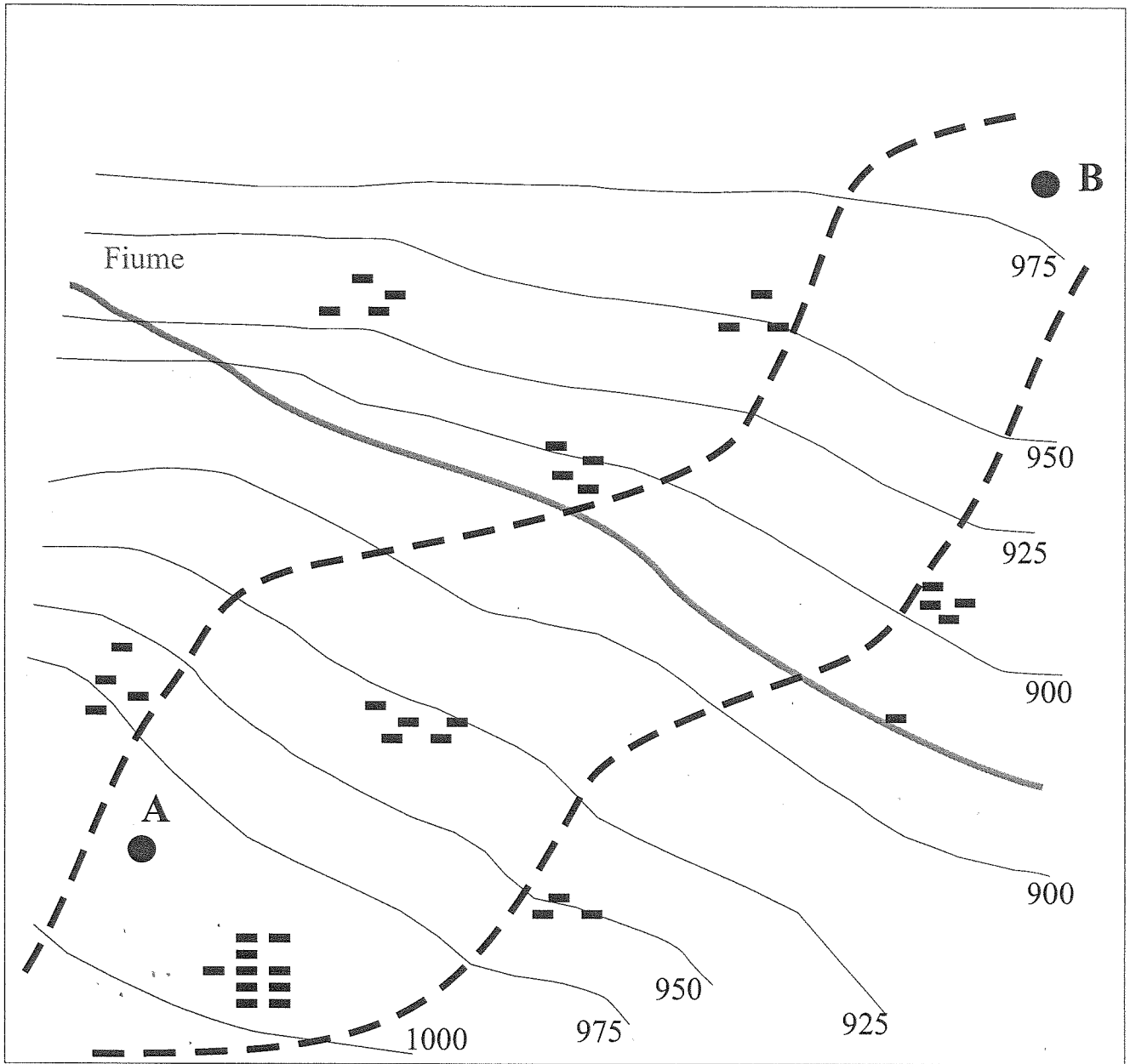
Il candidato dovrà fornire inoltre la sezione stradale tipo in mezzacosta (in scala 1:100), comprensiva dei necessari presidi idraulici e tutti gli altri elementi ritenuti utili.


Il candidato dovrà poi redigere minimo 1 Km di planimetria generale dell'infrastruttura stradale attraverso la costruzione di sezioni correnti (in scala 1:200 o 1:100) distanziate di 200 metri, con l'indicazione dei presidi idraulici, di piattaforma e non, necessari.

Me P.
Co

My

Storici
Adel
Alu



Zone edificate 

M. Pellegrini
Carlo Oliva

Renzo
Alberto



ROMA TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SPECIALISTA (SEZIONE A)

SESSIONE NOVEMBRE 2016

PROVA IV

TEMA 2

(Ingegneria Civile e Ambientale – Idraulica)

Si effettui il dimensionamento idraulico delle condotte e dei volumi di compenso dei 3 centri abitati e il partitore a pelo libero dell'acquedotto esterno riportato in figura.

L'acquedotto è costituito da una sorgente S che alimenta 3 centri A, B e C;

La popolazione dei 3 centri serviti è:

A – Popolazione: 22 000 abitanti

B – Popolazione: 35 000 abitanti

C – Popolazione: 13 000 abitanti

La diramazione in E è costituita da un partitore in pressione.

La diramazione in B è costituita da un partitore a pelo libero.

Adottare per il coefficiente di Chezy la formula di Manning con i seguenti coefficienti di scabrezza per tubi in acciaio:

$n_U = 0,016 \text{ m}^{-1/3} \text{ s}$ per i tubi usati

$n_N = 0,010 \text{ m}^{-1/3} \text{ s}$ per i tubi nuovi.

Dimensionare il partitore a pelo libero con stramazzi di Bazin.

Riportare l'andamento qualitativo della linea piezometrica a tubi nuovi e a tubi usati.

Indicare il posizionamento dei principali manufatti necessari al corretto funzionamento dell'infrastruttura.

Ubicare le valvole regolatrici di carico e calcolare la perdita di carico che tali valvole devono produrre in condizione di tubi nuovi.

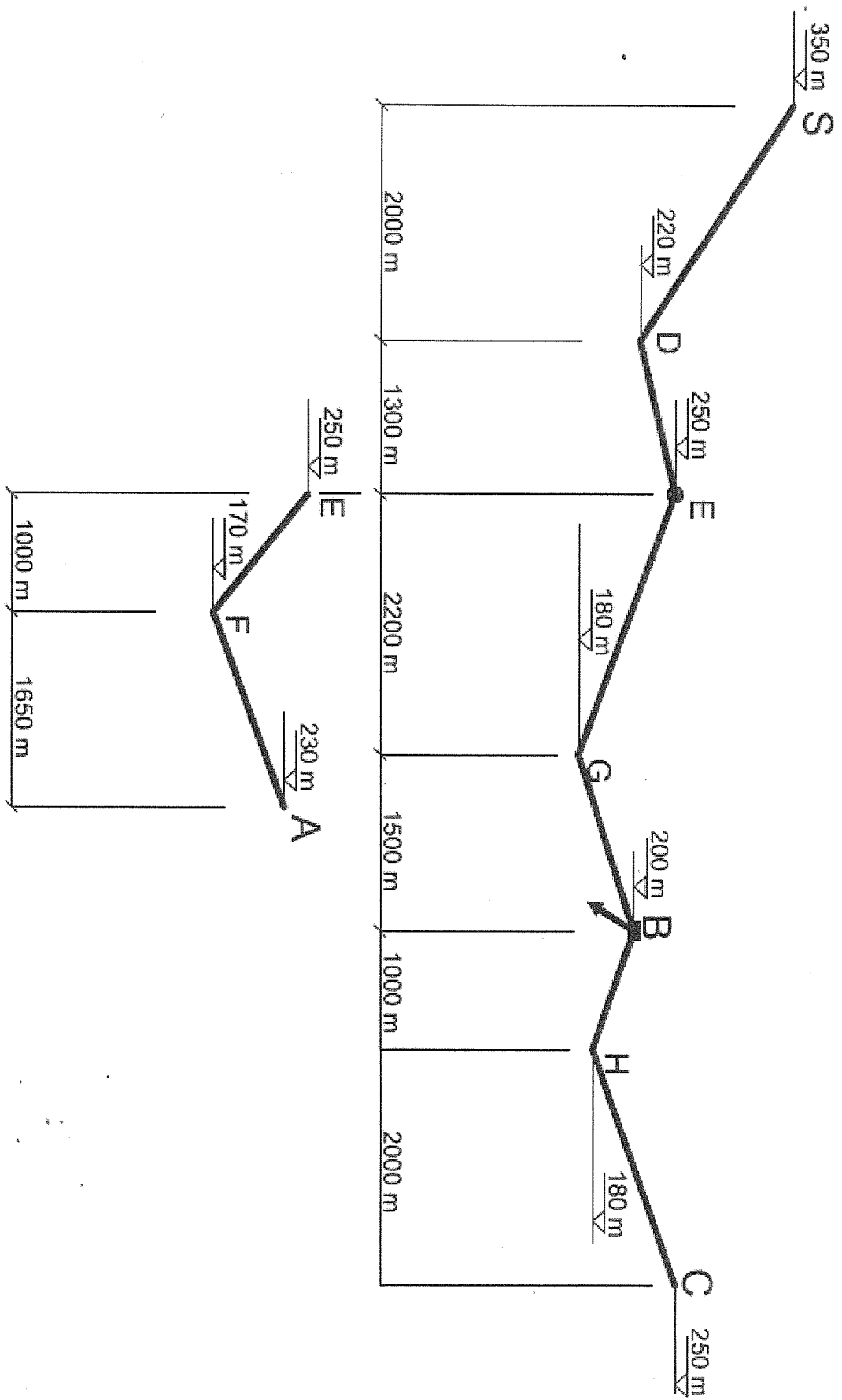
Valutare il costo delle condotte in euro (Costo unitario acciaio 1,10 euro/Kg).

Integrare i dati mancanti e giustificare le scelte progettuali.

Mario Polignone

Luca Melli
Carlo Oliva

Luca Melli
Carlo Oliva



Mr. Poliguesari
Co

[Handwritten signature]
Arch. de

Tab. 4.7 Serie dimensionali unificate dei tubi di acciaio senza saldatura e saldati secondo la NORMA UNI 6363/84

Diametro nominale DN mm	Diametro esterno specificato D mm	Serie A		Serie B		Serie C		Serie U	
		Spessore s mm	Massa lineica kg/m	Spessore s mm	Massa lineica kg/m	Spessore s mm	Massa lineica kg/m	Spessore s mm	Massa lineica kg/m
40	48,3					2,6	2,93		
50	60,3					2,9	4,11		
65	76,1			2,6	4,71	2,9	5,24		
80	88,9	2,6	5,53	2,9	6,15	3,2	6,76		
100	114,3	2,6	7,16	3,2	8,77	4,0	10,9		
125	139,7	2,9	9,78	3,6	12,1	4,5	15,0		
150	168,3	3,2	13,0	4,0	16,2	4,5	18,2		
200	219,1	4,0	21,2	5,0	26,4	5,9	31,0		
250	273	4,0	26,5	5,6	36,9	6,3	41,4		
300	323,9	4,0	31,6	5,9	46,3	7,1	55,5		
350	355,6	5,0	43,2	6,3	54,3	7,1	61,0		
400	406,4	5,0	49,5	6,3	62,2	7,1	69,9		
450	457	5,6	62,3	6,3	70,0	8,0	88,6		
500	508	5,6	69,4	6,3	77,9	8,8	108		
600	610	5,6	83,5	6,3	93,8	12,5	184		
		5,9	87,9						
700	711	6,3	109	7,1	123	12,5	215		
750	762	6,3	117	8,0	149	12,5	231		
800	813	7,1	141	8,0	159	12,5	247		
900	914	8,0	179	10,0	223	14,2	315		
1 000	1 016	8,8	219	10,0	248	14,2	351		
1 200	1 220							10,0	298
1 400	1 420							11,0	382
1 600	1 620							12,5	496
1 800	1 820							12,5	557
2 000	2 020							12,5	619
2 200	2 220							14,2	772
2 400	2 440							16,0	956
2 500	2 540							16,0	996
2 600	2 640							17,5	1 132
2 700	2 740							17,5	1 175

(Tabella da "Milano V., Acquadotti, Guida alla progettazione, Hoepli, 2005")

M. Pellegrini
Co *10/09*
[Signature] *[Signature]* *[Signature]*



ROMA TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SPECIALISTA (SEZIONE A)

SESSIONE NOVEMBRE 2016

PROVA IV

TEMA 3
(Ingegneria Civile e Ambientale – Strutture)

La struttura in figura è costituita da tre pilastri in cemento armato e da una trave in acciaio. I pilastri sono realizzati con calcestruzzo di classe C25/30 e acciaio B450C, mentre la trave è costituita da un profilato IPE in acciaio di classe S275. Il candidato progetti allo Stato Limite Ultimo la trave ed il pilastro centrale.

In particolare si richiede di:

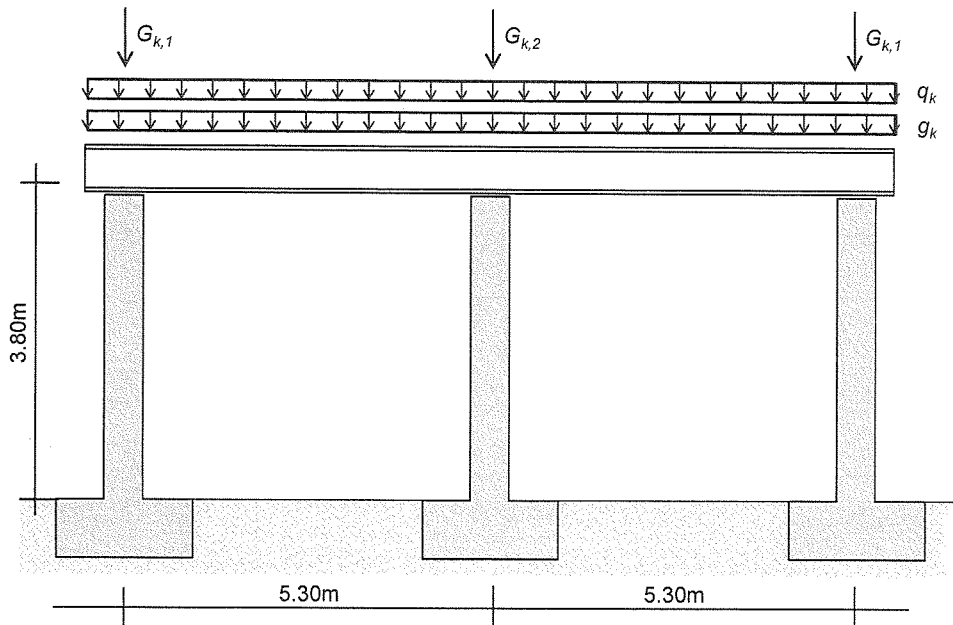
1. Determinare le sollecitazioni su tutti gli elementi della struttura per le seguenti combinazioni di carico:

- (i) *Combinazione 1 (non sismica)*: questa combinazione include il carico distribuito permanente strutturale $g_k=25\text{kN/m}$, le forze concentrate (anch'esse associate a carichi permanenti strutturali) $G_{k1}=500\text{kN}$ e $G_{k2}=950\text{kN}$, e il carico distribuito variabile associato alla destinazione d'uso $q_k=10\text{kN/m}$. Per tutti i carichi viene fornito il valore caratteristico. Si considerino i carichi distribuiti agire tutti contemporaneamente.
- (ii) *Combinazione 2 (sismica)*: questa combinazione include i carichi permanenti e l'azione sismica. Ai fini del calcolo dell'azione sismica, si consideri un'accelerazione spettrale (ricavata sullo spettro elastico in corrispondenza del periodo proprio della struttura) pari a $S_{el}=0.15g$. Si assuma una classe d'uso $c_u=1$ e un fattore di struttura $q=1.5$. Si consideri l'azione sismica nella sola direzione orizzontale nel piano in cui è rappresentata la struttura.

Per il calcolo delle sollecitazioni, si considerino i pilastri incastrati nella sezione di spicco dai plinti di fondazione, mentre si considerino gli appoggi tra trave e pilastri incapaci di trasmettere sollecitazioni flettenti. Per il calcolo delle sollecitazioni indotte dal sisma, si applichi il metodo dell'analisi lineare statica, ai sensi del par. 7.3.3.2. delle Norme Tecniche per le Costruzioni (DM Infrastrutture 14.01.2008).

M. C. Pellegrini
Adel de
Luca
Massimo
Chiusi

2. Progettare la trave con un profilato IPE.
3. Progettare la carpenteria e le armature (longitudinali e trasversali) del pilastro centrale.
4. Produrre gli elaborati grafici per il pilastro progettato.



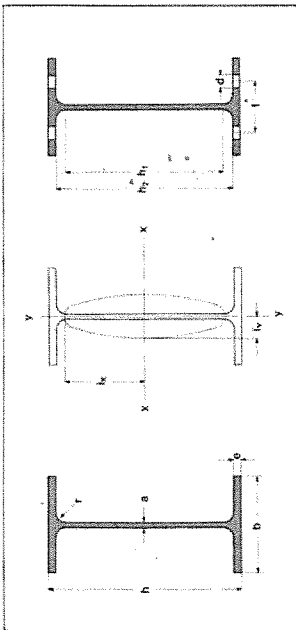
M. Polignone

W

Arch. Oles

Pierrot

TRAVI IPE
UNI 5398-64

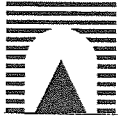


- A = sezione del profilo (A', A'' = sezione depurata dei fori)
- P = peso di un metro di barra
- U = superficie del contorno per un metro di barra
- J = momento d'inerzia
- W = modulo di resistenza (W', W'' per sezione depurata dei fori)
- I = $\sqrt{J/A}$ = raggio d'inerzia
- S, S_x = momento statico di mezza sezione
- S_x = $\frac{J_x}{S_x}$ = distanza tra i centri di trazione e di compressione

desi- gnazione profilo	dimensioni										valori statici relativi agli assi xx-yy										(*) foratura sulle ali				desi- gnazione profilo
	h	b	a	e	r	h ₁	h ₂	A	P	U	J _x	J _y	W _x	W _y	I _y	S _x	S _y	s _x	s _y	d	f	A'	W _x	A''	
IPE 80	80	46	3,8	5,2	5	59,6	49,6	7,64	6,00	0,328	80,1	3,24	8,49	3,69	1,05	11,6	6,90	6,90	13	40	16,9	60,8	13,4	13,4	39,0
IPE 100	100	55	4,1	5,7	7	74,6	88,6	10,3	8,10	0,400	171	4,07	15,9	5,79	1,24	19,7	8,68	8,68	15	40	16,9	60,8	13,4	13,4	39,0
IPE 120	120	64	4,4	6,3	7	93,4	107,4	13,2	10,4	0,475	318	4,90	27,7	8,65	1,45	30,4	10,5	10,5	15	40	16,9	60,8	13,4	13,4	39,0
IPE 140	140	73	4,7	6,9	7	112,2	126,2	16,4	12,9	0,551	541	5,74	44,9	12,3	1,65	44,2	12,3	12,3	15	40	16,9	60,8	13,4	13,4	39,0
IPE 160	160	82	5	7,4	9	127,2	145,2	20,1	15,8	0,623	869	6,58	68,3	16,7	1,84	61,9	14,0	14,0	15	40	16,9	60,8	13,4	13,4	39,0
IPE 180	180	91	5,3	8	9	146	164	23,9	18,8	0,698	1377	7,42	101	22,2	2,05	83,2	15,0	15,0	15	40	16,9	60,8	13,4	13,4	39,0
IPE 200	200	100	5,6	8,5	12	159	183	28,5	22,4	0,768	1943	8,26	142	28,5	2,24	110	17,6	17,6	15	40	16,9	60,8	13,4	13,4	39,0
IPE 220	220	110	5,9	9,2	12	177,6	201,6	33,4	26,2	0,848	2772	9,11	205	37,3	2,48	143	19,4	19,4	15	40	16,9	60,8	13,4	13,4	39,0
IPE 240	240	120	6,2	9,8	15	190,4	220,4	39,1	30,7	0,922	3992	9,97	284	47,3	2,69	183	21,2	21,2	15	40	16,9	60,8	13,4	13,4	39,0
IPE 270	270	135	6,6	10,2	15	219,6	249,6	45,9	36,1	1,04	5790	11,2	420	62,2	3,02	242	23,9	23,9	19	75	42,0	345	38,1	38,1	332
IPE 300	300	150	7,1	10,7	15	248,6	278,6	53,8	42,2	1,16	8356	12,5	604	80,5	3,35	314	26,6	26,6	21	80	49,3	449	44,8	44,8	432
IPE 330	330	160	7,5	11,5	18	271	307	62,6	49,1	1,25	11770	13,7	788	98,5	3,55	402	29,3	29,3	23	90	57,3	573	52,0	52,0	551
IPE 360	360	170	8	12,7	18	298,6	334,6	72,7	57,1	1,35	16270	15,0	1043	123	3,79	510	31,9	31,9	25	95	64,3	721	60,0	60,0	691
IPE 400	400	180	8,6	13,5	21	331	373	84,5	66,3	1,47	23130	16,5	1318	146	3,95	654	35,4	35,4	25	101	77,7	941	71,0	71,0	904
IPE 450	450	190	9,4	14,6	21	378,8	420,8	98,8	77,6	1,60	33740	18,5	1676	176	4,12	851	39,7	39,7	25	105	91,5	1238	84,2	84,2	1192
IPE 500	500	200	10,2	16	21	426	468	116	90,7	1,74	48200	20,4	2142	214	4,31	1100	43,9	43,9	28	110	107	1573	98,1	98,1	1508
IPE 550	550	210	11,1	17,2	24	467,8	515,8	134	106	1,88	67120	22,3	2668	254	4,45	1390	48,2	48,2	28	116	124	2021	115	115	2375
IPE 600	600	220	12	19	24	514	562	156	122	2,01	92080	24,3	3387	308	4,66	1760	52,4	52,4	31	122	144	2512	132	132	2406

(*) I valori indicati (d, f) si riferiscono ai diametri ed alle posizioni normali dei fori

M.P. Hiller *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]*

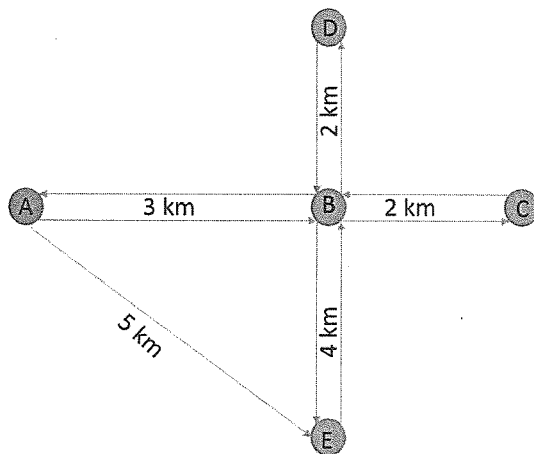


ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SPECIALISTA (SEZIONE A)
SESSIONE NOVEMBRE 2016

PROVA IV

TEMA 4
(Ingegneria Civile e Ambientale – Trasporti)

Un'area urbana è costituita da 5 zone di traffico (A,B,C,D,E) collegate dalla rete stradale illustrata in Figura:



Matrice di domanda privato stato attuale [veic/ora]

	A	B	C	D	E
A	0	500	167	67	33
B	333	0	333	267	133
C	333	233	0	100	50
D	167	200	100	0	333
E	67	133	100	333	0

Funzioni di costo d'arco [min]

$$t_a = t_0 + 0,007 \cdot f_a$$

con:

t_0 tempo a flusso nullo espresso in [min]

f_a flusso d'arco in [veic/ora]

v_{free} per ogni arco = 50 km/ora

L'amministrazione vuole inserire 2 linee di trasporto collettivo A-B-C e D-B-E, entrambe andata e ritorno per ridurre la congestione sulla rete. Da precedenti studi è infatti stato stimato che le due linee sarebbero in grado di attrarre il 30% della domanda del trasporto privato allo stato attuale.

1) Il candidato determini la distribuzione dei flussi di traffico sulla rete pre e post introduzione delle linee di trasporto collettivo in condizioni di equilibrio dell'utente. (Si adottino le usuali tecniche di assegnazione - per l'uso di metodi iterativi, ci si limiti alle prime 4 iterazioni);

2) Il candidato valuti il Livello di Servizio (LOS) per ogni arco della rete pre e post introduzione delle linee di trasporto collettivo, nell'ipotesi che esso dipenda unicamente dal grado di saturazione della strada secondo quanto riportato nella tabella seguente:

LOS	GDS	LOS	GDS	LOS	GDS
A	≤0,2	C	0,4-0,6	E	0,8-1
B	0,2-0,4	D	0,6-0,8	F	≥1

M.P.
Co

Abel
Cle

Renzo

3) Infine per le due linee di trasporto collettivo, il candidato calcoli:

- a. il numero di autobus (flotta veicolare) necessario su ogni linea per effettuare il servizio.
- b. i posti-km ed i pass-km;

e rappresenti i diagrammi di carico per ciascuna linea, sapendo che:

- Le due linee hanno ciascuna due capilinea con un tempo di inversione al capolinea pari a 5 minuti;
- I veicoli a disposizione per il servizio hanno una capacità totale (posti a sedere più posti in piedi) pari a 50 posti/veicolo;
- Le due linee hanno una frequenza di 10 corse/h;
- La velocità commerciale delle linee è assunta pari a 15 km/h.

Mr. Pellegrini

Capo Linea

Stato

Progetto

1/1/18



ROMA TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SPECIALISTA (SEZIONE A)

SESSIONE NOVEMBRE 2016

PROVA IV

TEMA 5
(Ingegneria Industriale – Aeronautica)

Confrontare le prestazioni in termini di spinta specifica e consumo specifico di un turbofan a flussi separati e di un turbogetto semplice operanti alle condizioni di progetto corrispondenti ad una altitudine di 10000 m e ad una velocità di 800 km/h.

Per il turbogetto si abbia:

Rapporto di compressione del compressore = 8

Una temperatura in ingresso alla turbina pari a 1200 K

Per il turbofan:

Rapporto di compressione complessivo = 25

Rapporto di compressione del fan = 1.65

By-pass ratio = 5.0

Temperatura di ingresso in turbina = 1300 K

Si considerino ugelli adattati.

Si traccino sul piano T-S i cicli ideali ed i cicli reali ed una rappresentazione schematica dei due propulsori. Nei calcoli si tenga in considerazione la variazione dei calori specifici con la temperatura e si ipotizzino valori plausibili per i dati mancanti.

Mr. Polignone
Carlo Oliva

Renzo...
...
...



ROMA TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SPECIALISTA (SEZIONE A)

SESSIONE NOVEMBRE 2016

PROVA IV

TEMA 6
(Ingegneria Industriale – Meccanica calda)

Un motore Diesel a quattro tempi quattro cilindri fornisce una coppia $C = 30\text{Kgm}$ a $n = 2200$ giri/min. Il potere calorifico inferiore del combustibile è $H_i = 10200$ Kcal/Kg e il rapporto aria/combustibile vale $\alpha = 26$. Calcolare il consumo specifico di combustibile e la massa d'aria aspirata in un ciclo del motore nella condizione di funzionamento indicata.

Stimando le grandezze necessarie, eseguire il progetto del sistema di iniezione del motore, nel caso in cui si impieghi una architettura di tipo "pompa in linea". Evidenziare mediante schema a blocchi la procedura scelta per il dimensionamento della pompa, della camma di comando, della tubazione e del polverizzatore.

M. Pellegrini
Carlo
Assi
Luca
Renzo



ROMA TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SPECIALISTA (SEZIONE A)

SESSIONE NOVEMBRE 2016

PROVA IV

TEMA 7
(Ingegneria Industriale – Meccanica fredda)

Un motore elettrico movimenta, tramite un riduttore a ruote dentate cilindriche, due tamburi di avvolgimento per funi metalliche. Per la particolare applicazione il verso di rotazione dei due tamburi deve essere discorde.

Il candidato realizzi lo schema del sistema di trasmissione (alberi, ruote dentate, cuscinetti, supporti etc.) tenendo presente i seguenti dati:

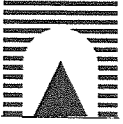
- Numero giri del motore elettrico: 750 giri/min
- Diametro di avvolgimento del tamburo: 300 mm
- Velocità lineare delle funi: 1 m/s
- Carico massimo su ciascuna fune: 1000 kg

Il candidato inoltre dimensioni le ruote dentate ed effettui la scelta delle funi.

Il candidato assuma valori opportuni per eventuali dati non forniti.

M. Polignone *M. Polignone*
Carlo Oliva
Ad. O.

Luca...



ROMA TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SPECIALISTA (SEZIONE A)

SESSIONE NOVEMBRE 2016

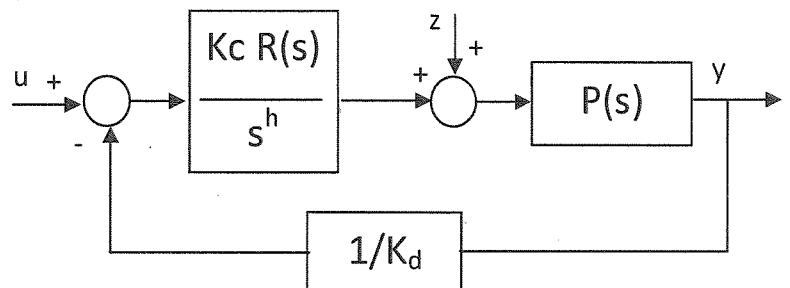
PROVA IV

TEMA 8
(Ingegneria dell'Informazione – Gestionale e Automazione)

Sia dato un processo $P(s)$ descrivibile mediante la funzione di trasferimento

$$P(s) = \frac{20(s/30+1)^2}{(s/100+1)(s/500+1)(s/700)}$$

Sintetizzare un sistema di controllo a controreazione, determinando come indicato in figura:



- K_c : guadagno del controllore
- h : numero di poli nell'origine da introdurre
- $R(s)$: rete compensatrice a guadagno unitario

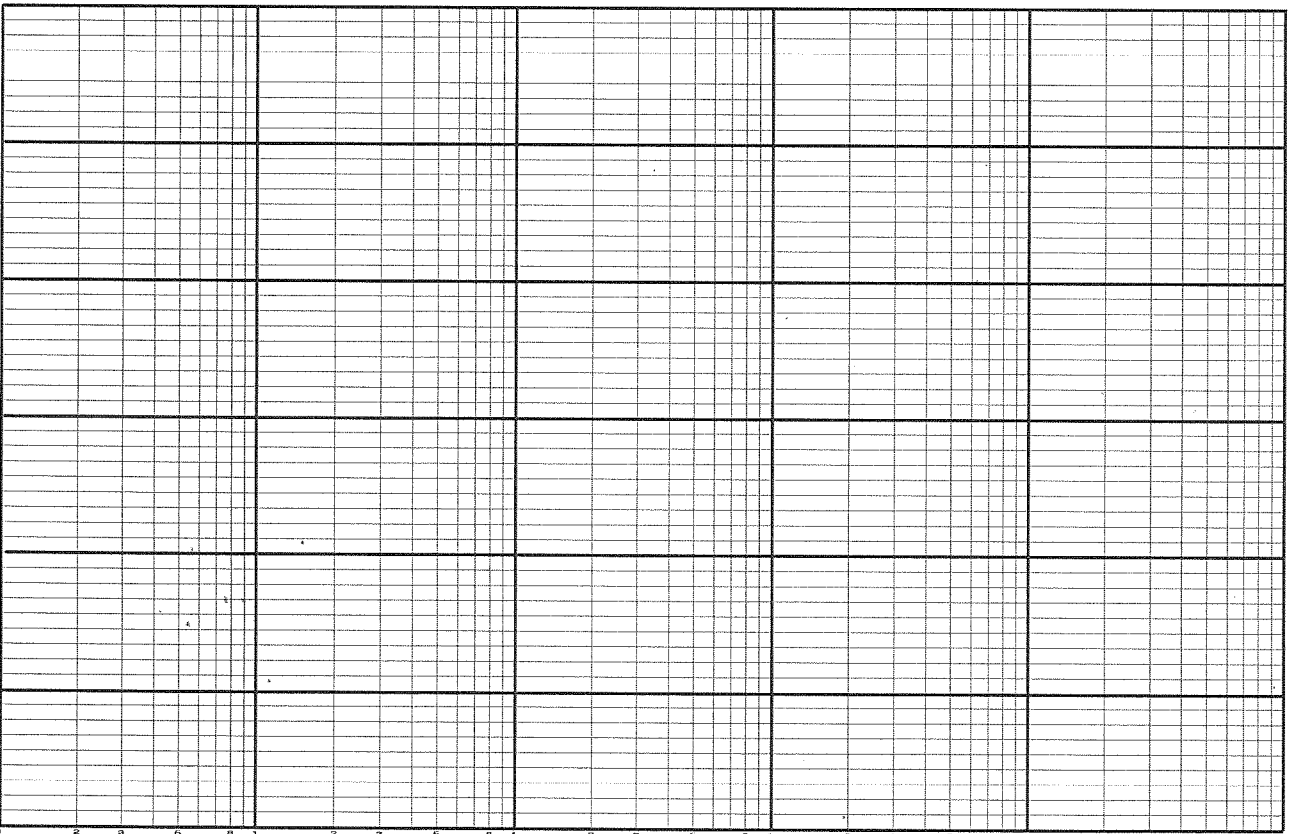
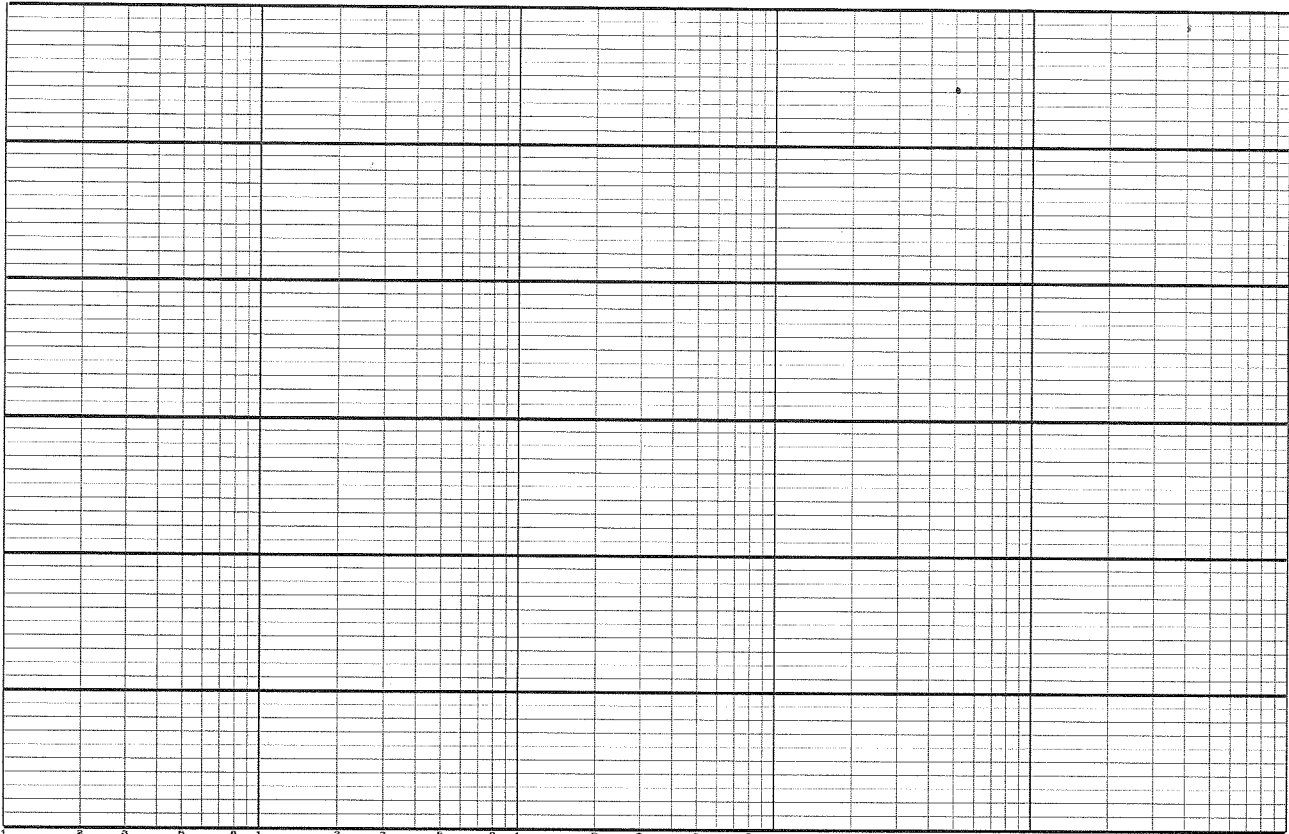
tale che il guadagno a ciclo chiuso (K_d) sia pari a 2 e l'errore a regime per ingresso a rampa $u(t) = 3t$ sia minore o uguale a 0.02. Per quanto riguarda la sintesi in frequenza è richiesto che l'omega di attraversamento ed il margine di fase della funzione a ciclo aperto soddisfino le: $\omega_t \leq 1000$ rad/sec e $m\phi \geq 50^\circ$, ed inoltre che l'errore di riproduzione di una sinusoide di ingresso $\sin(\omega t)$ sia, in uscita, minore di 0.3 per $\omega < 700$ rad/sec.

Dopo la sintesi, con la funzione compensata,

- Calcolare a regime permanente l'effetto di un disturbo $z(t) = 3\delta_1(t)$.
- Calcolare a regime permanente l'effetto di un disturbo $z(t) = 4t$.
- Calcolare, utilizzando la carta di Nichols, la banda passante a -3 dB (ω_{-3}) (in rad/sec) ed il modulo alla risonanza M_r (in decibel) della funzione a ciclo chiuso.
- Tracciare il diagramma di **Nyquist** della funzione compensata.

M. Polignoni
C. O. A.
M. P. G.
A. S. S. L. C.
M. P. G.

CARTA SEMILOGARITMICA



13/02/2017

Università degli Studi "Roma Tre"

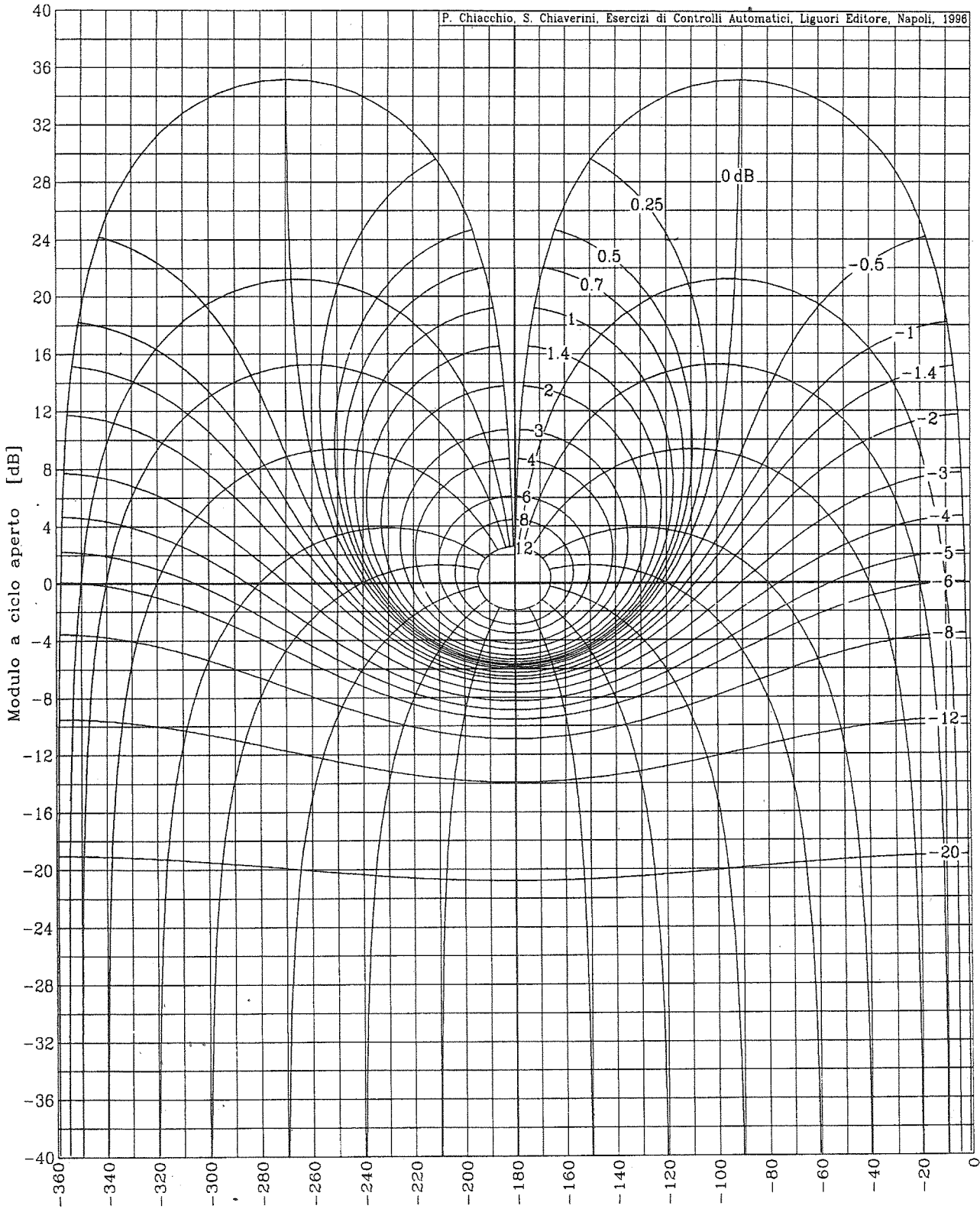
-FdA- 1

M.P. Ac *[Signature]*

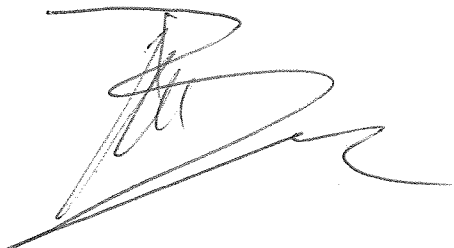
CARTA DI NICHOLS

Carta di Nichols

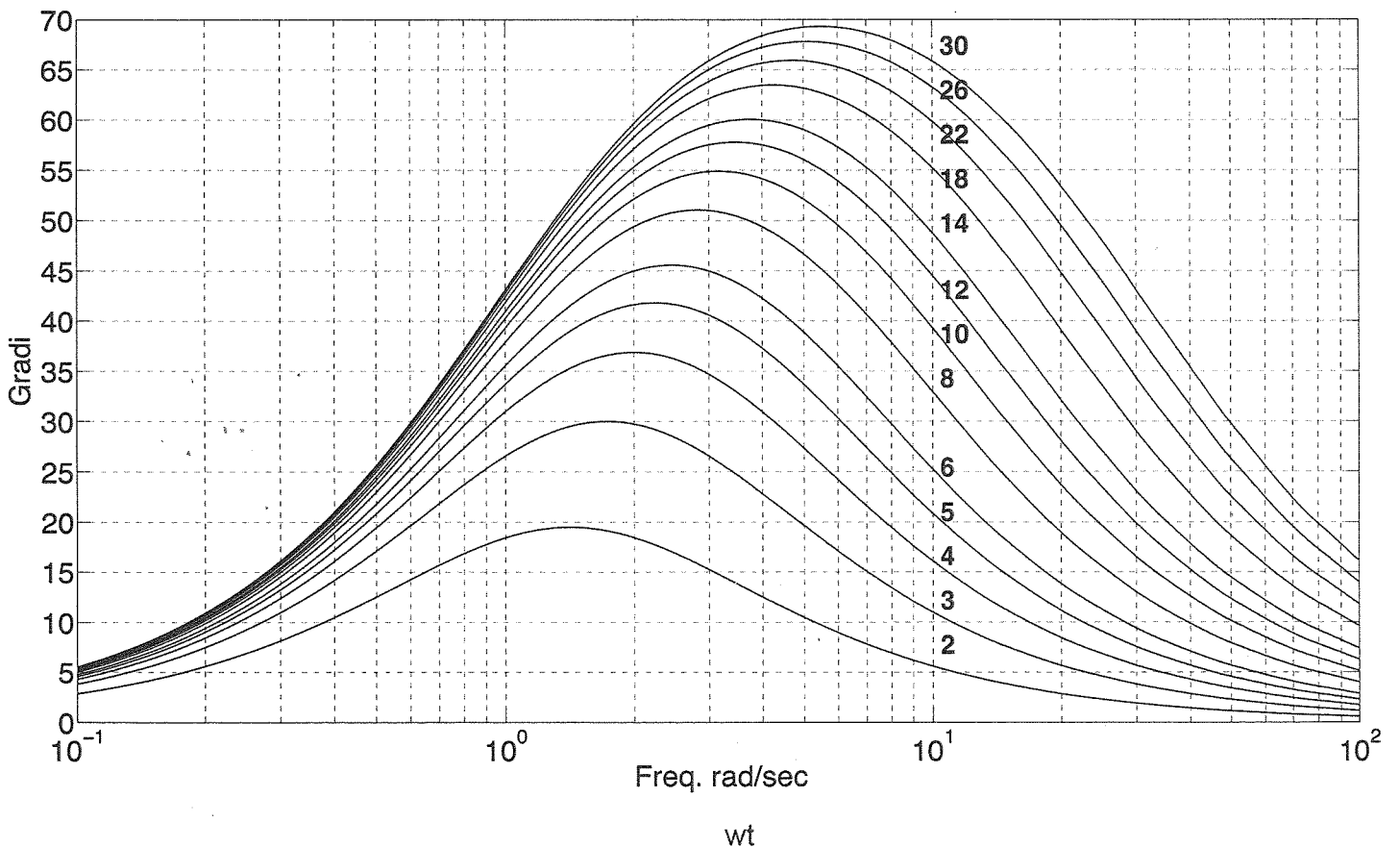
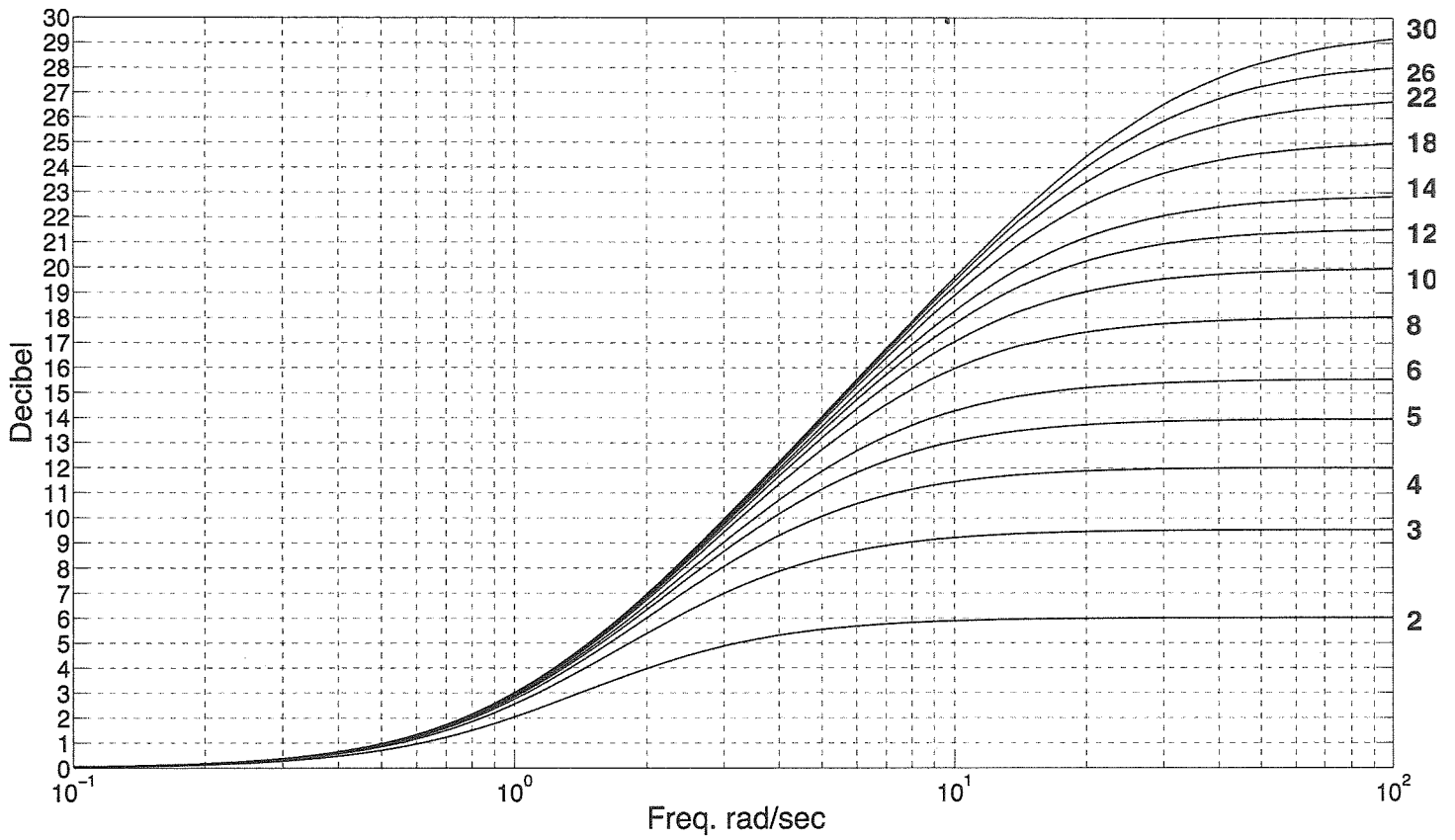
P. Chiacchio, S. Chiaverini, Esercizi di Controlli Automatici, Liguori Editore, Napoli, 1998



M.P.
Ac
169



RETI COMPENSATRICI



Handwritten signatures and initials:
M.P.C. AC MZ [Signature]



ROMA TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SPECIALISTA (SEZIONE A)

SESSIONE NOVEMBRE 2016

PROVA IV

TEMA 9
(Ingegneria dell'Informazione – Bioingegneria)

Si delineino le caratteristiche progettuali di un dispositivo per il monitoraggio delle attività connesse alla deambulazione in condizioni di vita quotidiana. Il sistema dovrà essere basato su sensore inerziale di tipo 9DoF (accelerometro + giroscopio + magnetometro) e sensore di geolocalizzazione.

Mediante combinazione dei dati dei 3 sensori, il sistema dovrà essere in grado di monitorare le principali attività deambulatorie (es. camminata, salita/discesa scale, caduta, riposo), acquisendo opportunamente i segnali e memorizzando gli stessi e/o i dati di sintesi estratti. Il dispositivo dovrà inoltre prevedere la ritrasmissione dei dati dalla memoria locale ad una stazione ricevente su richiesta.

Si delini lo schema a blocchi del funzionamento dell'intero sistema e si dettagliano le caratteristiche di ogni singolo elemento in maniera tale da garantire un'autonomia di funzionamento di almeno 48 ore continuative e una ritrasmissione in tempi contenuti dei dati in memoria. A tale scopo si ipotizzi l'utilizzo di sensori analogici e di un'architettura basata su microcontrollore per l'acquisizione e l'elaborazione dei segnali di interesse.

Ipotizzando di lavorare in logica programmabile, delineare lo pseudo-codice del firmware di controllo del sistema.

Mc Polignesi *M. M.* *Benet*
Corrado Olive *A. Olive* *Olive*



ROMA TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SPECIALISTA (SEZIONE A)

SESSIONE NOVEMBRE 2016

PROVA IV

TEMA 10
(Ingegneria dell'Informazione – Telecomunicazioni)

Un segnale analogico $s(t)$, con banda $B_s=4\text{kHz}$, viene campionato alla frequenza di campionamento $f_c=10\text{kHz}$ e quantizzato utilizzando un quantizzatore a 256 livelli (8 bit).

I campioni vengono quindi convertiti in binario e trasmessi su un canale in banda passante con banda $B_c=30\text{kHz}$ utilizzando uno schema di modulazione 16-QAM.

Domande:

- Tracciare lo schema del modulatore/demodulatore 16-QAM.
- Descrivere le caratteristiche del sistema QAM (vantaggi, svantaggi, applicabilità).
- Calcolare il ritmo di trasmissione su ciascuna delle due portanti del sistema di modulazione.
- Nell'ipotesi che gli impulsi trasmessi abbiano spettro a coseno rialzato, calcolare il valore massimo del fattore di roll-off α consentito dalla banda del canale di trasmissione.
- Calcolare il rapporto

$$\frac{E_s}{N_0/2}$$

(E_s = energia media degli impulsi della costellazione, $N_0/2$ = densità spettrale di potenza del rumore termico) tale da garantire in ricezione una probabilità d'errore $P_e=10^{-9}$.



ROMA TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SPECIALISTA (SEZIONE A)

SESSIONE NOVEMBRE 2016

PROVA IV

TEMA 11

(Ingegneria dell'Informazione – Elettronica)

Il candidato progetti un sistema elettronico per il controllo di precisione della posizione angolare di un asse, programmabile attraverso l'uso di un microcontrollore. Si consideri un sistema comprendente un microcontrollore, un attuatore rotativo, un trasduttore di posizione angolare, i circuiti di pilotaggio dell'attuatore e i circuiti di alimentazione del sistema.

La progettazione deve comprendere:

- 1) La scelta della tipologia del microcontrollore in relazione alla strategia di controllo selezionata e alle periferiche necessarie per l'implementazione del sistema;
- 2) La scelta della tipologia di attuatore e del trasduttore;
- 3) Il dimensionamento del circuito di pilotaggio dell'attuatore;
- 4) Il dimensionamento del circuito di alimentazione.

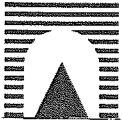
L'elaborato deve includere:

- 1) Lo schema a blocchi dell'hardware del sistema completo e il dettaglio delle alimentazioni e delle connessioni elettriche maggiormente significative tra blocchi;
- 2) Gli schemi elettrici del circuito di interfacciamento e di pilotaggio dell'attuatore;
- 3) Gli schemi elettrici del circuito di alimentazione del sistema;
- 4) Il diagramma di flusso del firmware del microcontrollore.

M. P. Riguzzi
Luigi

Antonio
Montezemolo

Stefano



ROMA TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SPECIALISTA (SEZIONE A)

SESSIONE NOVEMBRE 2016

PROVA IV

TEMA 12

(Ingegneria dell'Informazione – Informatica)

Si consideri una rete di 20 supermercati, sparsi nel territorio nazionale, più una sede centrale. La rete gestisce una "carta fedeltà" mediante la quale ciascun supermercato è in grado di tenere traccia di quale cliente abbia comprato quale articolo e in che giorno. Ciascun cliente è invogliato ad usare la carta fedeltà in base ad una raccolta punti. L'obiettivo della carta fedeltà è di ottimizzare la scelta delle merci da tenere in esposizione in base ai dati raccolti. Il sistema permette di memorizzare in maniera centralizzata le informazioni che sono raccolte dai vari supermercati in modo che ciascuno possa avvalersi di statistiche sui dati di tutti.

Il sistema prevede un certo numero di casi d'uso. Alcuni dei quali sono

1. **raccolta dati:** avviene durante il pagamento alla cassa, comporta l'accumulo dei punti e prevede tre attori: cassiere, cassa, sistema centrale (o altro sistema che conosce i punti del cliente)
2. inserimento di una nuova carta fedeltà.
3. scaricamento punti e ritiro premio da parte del cliente.
4. **ottimizzazione:** suggerimento di ottimizzazione mediante comparazione degli articoli in esposizione con i dati di vendita nazionali.

Si sviluppino i seguenti punti **dividendo chiaramente l'elaborato** in sezioni (una sezione per ciascun punto). Il candidato **integri e interpreti** le specifiche ove ritenga opportuno facendo ipotesi appropriate.

- 1) **Analisi del dominio.** Si produca un modello di dominio facendo uso di una notazione grafica a scelta (per esempio class diagram UML o diagrammi ER). Se necessario alla comprensibilità, il candidato dia anche un glossario.
- 2) **Analisi del caso d'uso 1 ("raccolta dati").** Il caso d'uso deve essere analizzato in forma dettagliata illustrando chiaramente la sequenza delle operazioni coinvolte, eventualmente aiutandosi con diagrammi di interazione.
- 3) **Analisi del caso d'uso 4 ("ottimizzazione").** Si discutano le problematiche relative a tale caso d'uso in forma discorsiva, specificando quali dati si pensa dovrebbero essere coinvolti, quali

MP *...* *...* *...* *...* *...*

principi dovrebbe seguire l'algoritmo che dovrebbe dare i suggerimenti, che tipo di output ci si aspetta e altri dettagli che il candidato pensa debbano essere approfonditi, magari con un cliente.

- 4) **Applicazione legge 196/2003 nel contesto proposto.** I dati dei clienti e dei loro acquisti sono dati personali.
- 5) **Progetto ad alto livello del sistema.** Si consideri l'uso di tecnologie cloud e si elenchino le componenti del sistema e le loro responsabilità.
- 6) **Suddivisione delle attività in sottoattività, pianificazione temporale e stima dei costi** per la realizzazione dell'intero progetto, possibilmente mediante l'uso di diagramma GANTT.

Massimo Polignani

Andrea Oliva

Luigi Hill

Andrea De

Marco Pini