



ROMA TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE IUNIOR (SEZIONE B)
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:

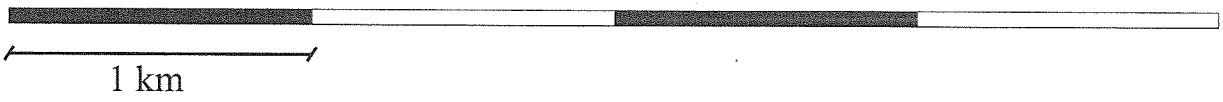
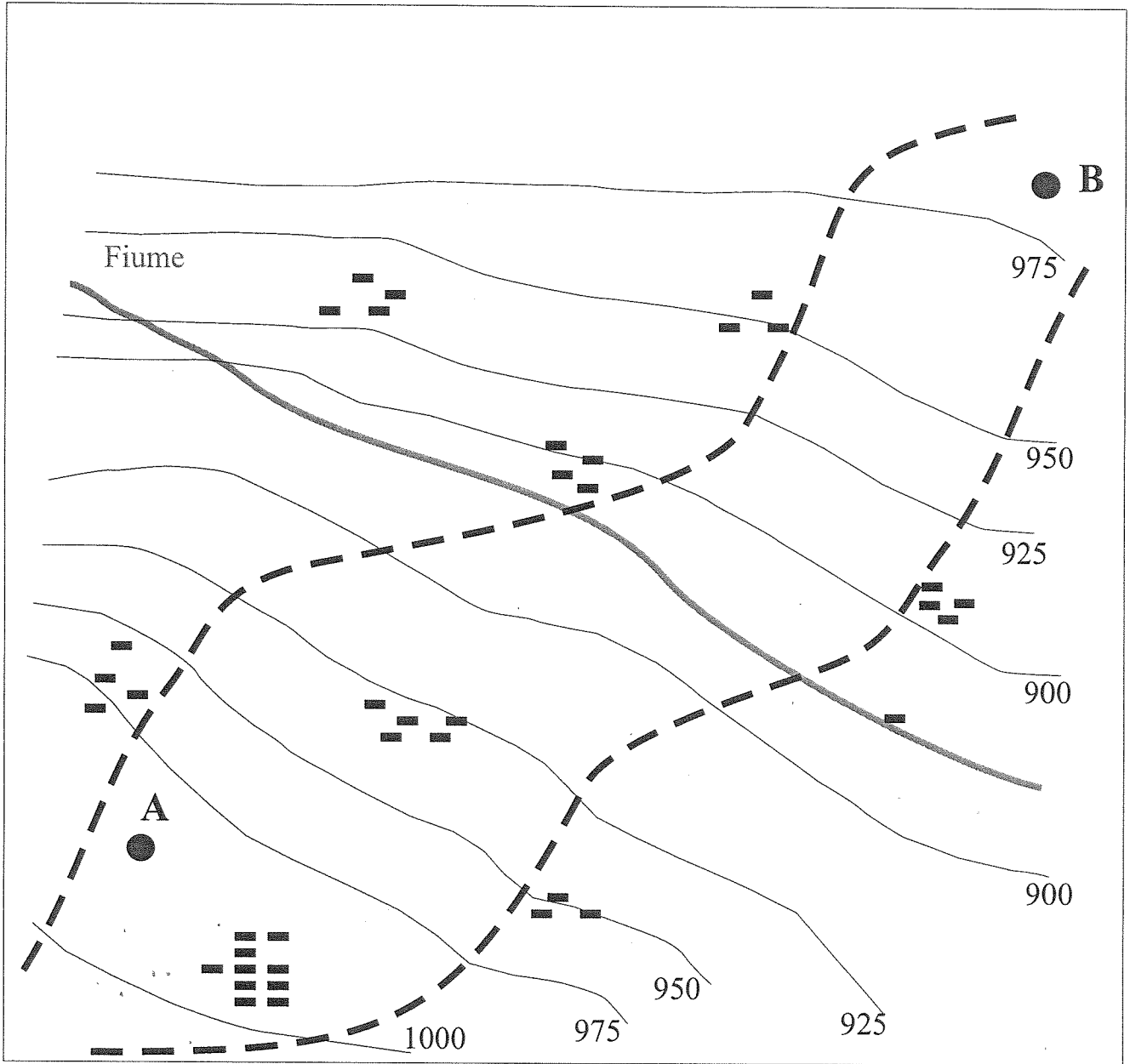
- lunghezze dei rettilinei;
- raggi, angoli di deviazione e sviluppi delle curve planimetriche;
- caratteristiche delle curve di transizione;
- caratteristiche delle livellette;
- caratteristiche dei raccordi verticali.


Rediga inoltre, alla base del profilo altimetrico:

- il diagramma delle curvature planimetriche
- il diagramma delle velocità (ed attraverso una prima verifica, si limiti ad indicare le eventuali modifiche progettuali utili e necessarie per il rispetto dello stesso, laddove non fosse verificato secondo la normativa vigente).

M.P.
C.
Mey

Ass. De
Perrino



Zone edificate 

M. Pellegrini
Chiusi *1950* *1951* *1952* *1953* *1954* *1955*



ROMA TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE IUNIOR (SEZIONE B)
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 2 centri abitati e il partitore a pelo libero dell'acquedotto esterno riportato in figura.

L'acquedotto è costituito da una sorgente S che alimenta 2 centri A, B;

La popolazione dei 3 centri serviti è:

A – Popolazione: 22 000 abitanti

B – Popolazione: 35 000 abitanti

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.

Si consideri in E un partitore in a pelo libero (stramazzi 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.

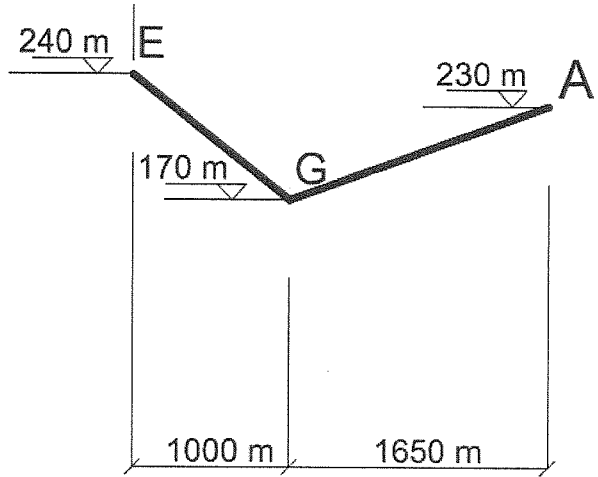
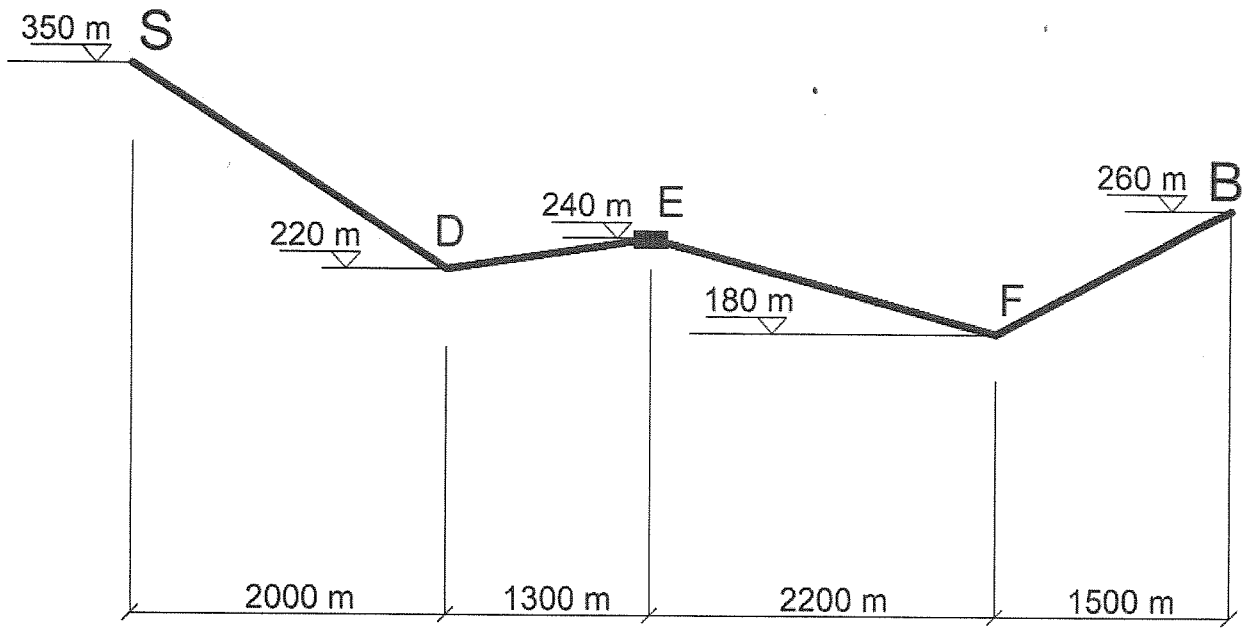
Ubicare le valvole regolatrici di carico e calcolare la perdita di carico che tali valvole devono produrre in condizione di tubi nuovi.

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

Integrare i dati mancanti e giustificare le scelte progettuali.

M.P.
C.
illy

Antonio
Alessandro




Mr. Pellegrini
 Carlo
 Luigi
 Aldo
 Bruno

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								
50	60,3					2,6	2,93		
65	76,1					2,9	4,11		
80	88,9	2,6	5,53	2,6	4,71	2,9	5,24		
100	114,3	2,6	7,16	2,9	6,15	3,2	6,76		
125	139,7	2,6	9,78	3,2	8,77	4,0	10,9		
150	168,3	2,9	13,0	3,6	12,1	4,5	15,0		
200	219,1	3,2	13,0	4,0	16,2	4,5	18,2		
250	273	4,0	21,2	5,0	26,4	5,9	31,0		
300	323,9	4,0	26,5	5,6	36,9	6,3	41,4		
350	355,6	4,0	31,6	5,9	46,3	7,1	55,5		
400	406,4	5,0	43,2	6,3	54,3	7,1	61,0		
450	457	5,0	49,5	6,3	62,2	7,1	69,9		
500	508	5,6	62,3	6,3	70,0	8,0	88,6		
600	610	5,6	69,4	6,3	77,9	8,8	108		
		5,9	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.P.
 AC




ROMA TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE IUNIOR (SEZIONE B)

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:

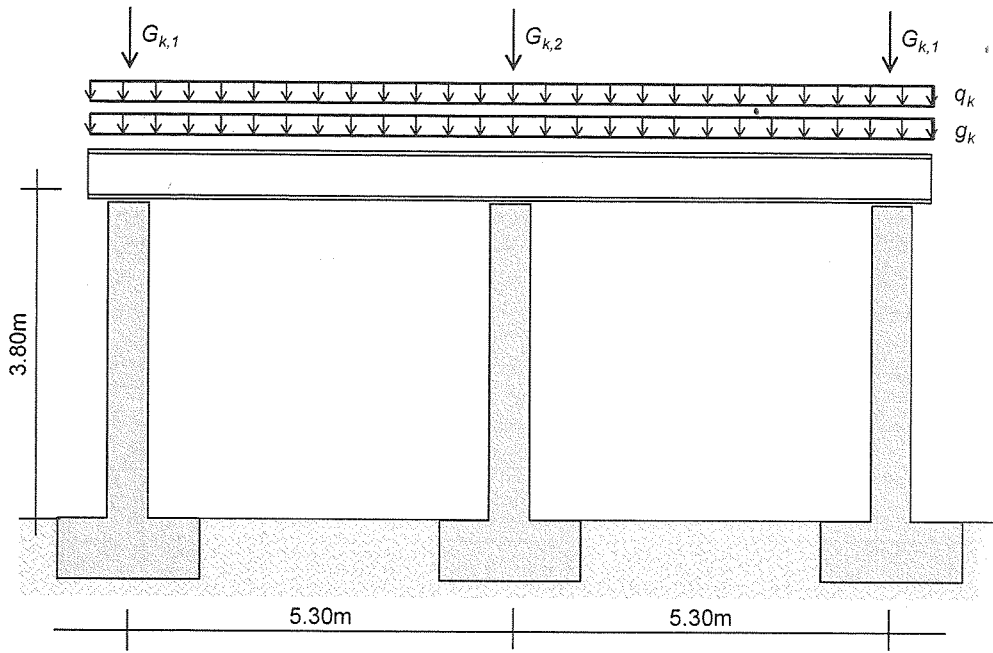
1. Determinare le sollecitazioni su tutti gli elementi della struttura per una combinazione di carico che include il carico distribuito permanente strutturale $g_k=25\text{kN/m}$, le forze concentrate (anch'esse associate a carichi permanenti strutturali) $G_{k1}=500\text{kN}$ e $G_{k2}=950\text{kN}$, 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 agire tutti contemporaneamente.

Per il calcolo delle sollecitazioni, si considerino i pilastri incastrati nella sezione di spiccato dai plinti di fondazione, mentre si considerino gli appoggi tra trave e pilastri incapaci di trasmettere sollecitazioni flettenti.

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
Carmelina
M. Uff

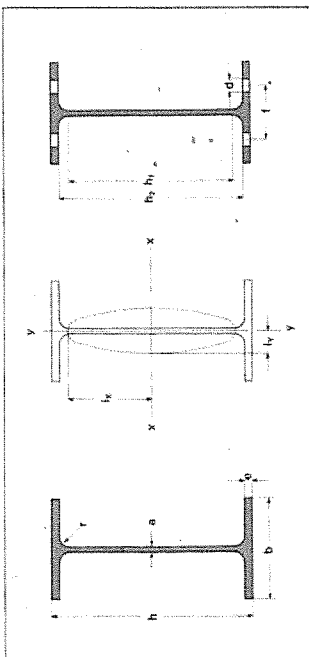
M. Polignone
Carmelina
M. Uff



M.P
ce
llg
AC

Stromer

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_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										U m ² /m
	h mm	b mm	a mm	e mm	r mm	h ₁ mm	h ₂ mm	A cm ²	P kg/m		
IPE 80	80	46	3,8	5,2	5	59,6	69,6	7,64	6,00	0,328	
IPE 100	100	55	4,1	5,7	7	74,6	88,6	10,3	8,10	0,400	
IPE 120	120	64	4,4	6,3	7	93,4	107,4	13,2	10,4	0,475	
IPE 140	140	73	4,7	6,9	7	112,2	126,2	16,4	12,9	0,551	
IPE 160	160	82	5	7,4	9	127,2	145,2	20,1	15,8	0,623	
IPE 180	180	91	5,3	8	9	146	164	23,9	18,8	0,698	
IPE 200	200	100	5,6	8,5	12	159	183	28,5	22,4	0,768	
IPE 220	220	110	5,9	9,2	12	177,6	201,6	33,4	26,2	0,848	
IPE 240	240	120	6,2	9,8	15	190,4	220,4	39,1	30,7	0,922	
IPE 270	270	135	6,6	10,2	15	219,6	249,6	45,9	36,1	1,04	
IPE 300	300	150	7,1	10,7	15	248,6	278,6	53,8	42,2	1,16	
IPE 330	330	160	7,5	11,5	18	271	307	62,6	49,1	1,25	
IPE 360	360	170	8	12,7	18	296,6	334,6	72,7	57,1	1,35	
IPE 400	400	180	8,6	13,5	21	331	373	84,5	66,3	1,47	
IPE 450	450	190	9,4	14,6	21	378,8	420,8	98,8	77,6	1,60	
IPE 500	500	200	10,2	16	21	426	468	116	90,7	1,74	
IPE 550	550	210	11,1	17,2	24	467,8	515,8	134	106	1,88	
IPE 600	600	220	12	19	24	514	562	156	122	2,01	

desi- gnazione profilo	valori statici relativi agli assi xx'-yy'										(*) foratura sulle ali				su 2 ali W _x cm ³
	J _x cm ⁴	W _x cm ³	i _x cm	J _y cm ⁴	W _y cm ³	i _y cm	S _x cm ³	s _x cm	d	t	A'	W _x cm ³	A''	W _x cm ³	
IPE 80	80,1	20,0	3,24	8,49	3,69	1,05	11,6	6,90							
IPE 100	171	34,2	4,07	15,9	5,79	1,24	19,7	8,68							
IPE 120	318	53,0	4,90	27,7	8,65	1,45	30,4	10,5							
IPE 140	541	77,3	5,74	44,9	12,3	1,65	44,2	12,3	11	40	14,9	60,8	13,4	56,0	
IPE 160	869	109	6,58	68,3	16,7	1,84	61,9	14,0	11	45	18,5	88,3	16,8	84,9	
IPE 180	1317	146	7,42	101	22,2	2,05	83,2	15,8	13	50	21,8	117	19,7	112	
IPE 200	1943	194	8,26	142	28,5	2,24	110	17,6	13	56	26,3	159	24,1	154	
IPE 220	2772	252	9,11	205	37,3	2,48	143	19,4	15	60	30,6	204	27,9	196	
IPE 240	3892	324	9,97	284	47,3	2,69	183	21,2	15	67	36,2	268	33,2	259	
IPE 270	5790	429	11,2	420	62,2	3,02	242	23,9	19	75	42,0	345	38,1	332	
IPE 300	8356	557	12,5	604	80,5	3,35	314	26,6	21	80	49,3	449	44,8	432	
IPE 330	11770	713	13,7	788	98,5	3,55	402	29,3	23	90	57,3	573	52,0	551	
IPE 360	16270	904	15,0	1063	123	3,79	510	31,9	25	95	66,3	721	60,0	691	
IPE 400	23130	1160	16,5	1318	146	3,95	654	35,4	25	101	77,7	941	71,0	904	
IPE 450	33740	1500	18,5	1676	176	4,12	851	39,7	25	105	91,5	1238	84,2	1192	
IPE 500	48200	1930	20,4	2142	214	4,31	1100	43,9	28	110	107	1373	98,1	1508	
IPE 550	67120	2440	22,3	2668	254	4,45	1390	48,2	28	116	124	2021	115	2375	
IPE 600	92080	3070	24,3	3387	308	4,66	1760	52,4	31	122	144	2512	132	2406	

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

M.P. Co. *[Signature]* *[Signature]* *[Signature]*



ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE IUNIOR (SEZIONE B)

SESSIONE NOVEMBRE 2016

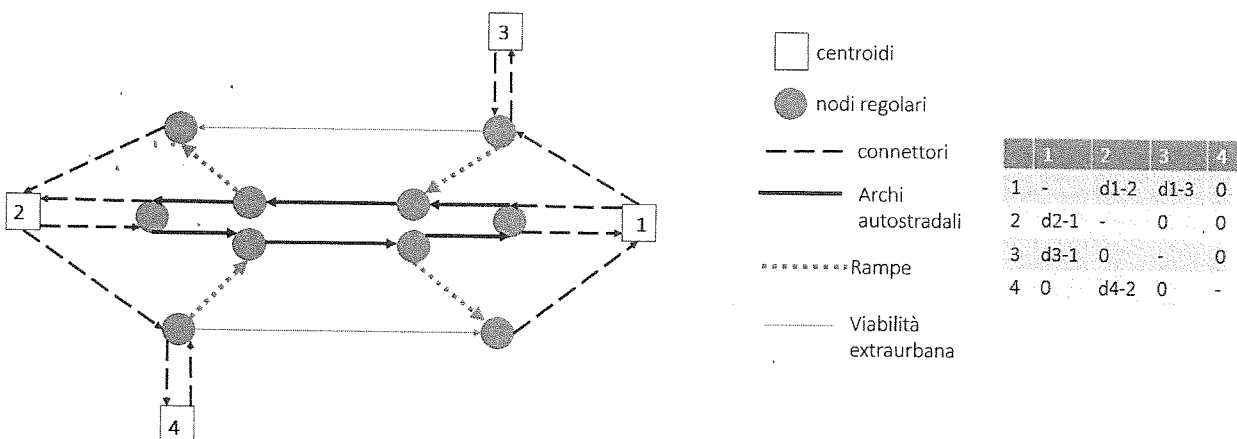
PROVA IV

TEMA 4
(Ingegneria Civile e Ambientale – Trasporti)

Individuare i problemi legati alla struttura della rete di trasporto riportata in figura e del relativo modello di offerta; conseguentemente proporre opportune correzioni per la risoluzione di tali problematiche.

Sono note:

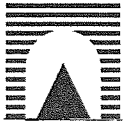
- le componenti origine-destinazione della matrice di domanda che richiedono di essere servite e rappresentate in termini di scelta del percorso (cfr. figura in basso);
- le singole funzioni di costo definite sui diversi archi della rete:
 - Funzioni di costo per rampe e viabilità extraurbana: $BPR_t = (l/v_0)(1 + \alpha(f/C)^\beta)$, con velocità a flusso nullo $v_0 = 50 \text{ km/h}$, capacità $C = 1000 \text{ veic/h}$ per corsia, l = lunghezza arco, f = flusso d'arco, α e β coefficienti da calibrazione;
 - Funzioni di costo per archi autostradali: $t = (l/v_0) + \gamma(l/v_c - l/v_0)(f/C)^\delta$, con velocità a flusso nullo $v_0 = 90 \text{ km/h}$, velocità a capacità $v_c = 50 \text{ km/h}$, capacità $C = 1000 \text{ veic/h}$ per corsia, l = lunghezza arco, f = flusso d'arco, γ e δ coefficienti da calibrazione;
 - Archi connettori: $t = (l/v_0) + mf$, con velocità a flusso nullo $v_0 = 100 \text{ km/h}$, l = lunghezza arco, f = flusso d'arco, m coefficiente da calibrazione.



M. Polignone
C. ...

...

...



ROMA TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE IUNIOR (SEZIONE B)

SESSIONE NOVEMBRE 2016

PROVA IV

TEMA 5
(Ingegneria Industriale – Meccanica calda)

Dimensionare uno scambiatore di calore acqua-acqua da impiegare in ambito nautico. La temperatura dell'acqua in ingresso allo scambiatore è di 91 °C. La temperatura di uscita dell'acqua raffreddata è pari a 64°C. La portata è pari a 10 litri al minuto. La caduta di pressione ammessa lato acqua è pari a 0.1 bar.

La scelta della temperatura di riferimento dell'acqua di mare deve essere discussa opportunamente, tenendo presente che la funzionalità dello scambiatore deve essere garantita in ogni periodo dell'anno, in area Mediterranea. Stimare le altre grandezze necessarie al dimensionamento e illustrare la procedura seguita per lo svolgimento dell'elaborato con uno schema a blocchi.

M. Polignone
Carlo De
Luca De
Antonio De
Adel De



ROMA TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

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

PROVA IV

TEMA 6
(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 delle due funi: 10.000 N

Il candidato inoltre determini il diametro dell'albero di azionamento dei tamburi e descriva il tipo di accoppiamento che sceglierebbe per il calettamento delle ruote dentate sugli alberi.

Il candidato assuma valori opportuni per eventuali dati non forniti.

Mc Polignesi
Carver
Alto
Alto
Alto



ROMA TRE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE JUNIOR (SEZIONE B)

SESSIONE NOVEMBRE 2016

PROVA IV

TEMA 7

(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. 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.

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) **Progetto ad alto livello del sistema.** Si elenchino le componenti del sistema, le loro responsabilità e le modalità di connessione via rete.

M.P.
Co

Antonio B. ...

- 4) **Progettazione logica del database.** Si progetti una parte significativa del database di minimo 5 tabelle, specificando tabelle, attributi, chiavi, chiavi esterne e indici.
- 5) **Codifica del caso d'uso 1.** Si mostri uno stralcio di codice, in un linguaggio a scelta, per la realizzazione del caso d'uso 1. Si facciano ipotesi convenienti sulle tecnologie usate per lo sviluppo (es. supporto per programmazione ad eventi, librerie per l'accesso a database, ecc.)

M. Polesgaueri
C. O. O.
M. Polesgaueri
M. Polesgaueri
M. Polesgaueri