

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE - SEZ. A

II SESSIONE 2015

SETTORE CIVILE ED AMBIENTALE

PRIMA PROVA SCRITTA (18 novembre 2015)

Il candidato, anche avvalendosi di esempi, esponga il percorso progettuale che porta all'adozione di materiali e tecnologie per la realizzazione di un'opera di ingegneria civile.

Ruggero
S. C. C. C. C.
C. C. C. C. C.
D. C. C. C. C.
F. C. C. C. C.
A. C. C. C. C.
P. C. C. C. C.
C. C. C. C. C.

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE - SEZ. A

II SESSIONE 2015

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

PRIMA PROVA SCRITTA (18 novembre 2015)

I sistemi basati sull'informazione e sulle comunicazioni (ICT) sono ormai pervasivi in ogni attività umana. Il candidato proponga un progetto applicativo di esempio in ambito ICT e, relativamente a tale esempio, esponga metodologie, principi e tecniche per la progettazione e la valutazione dell'efficacia del progetto, partendo dalla fase di rilevazione dei fabbisogni dell'utente e fino alla conclusiva realizzazione e verifica.

Giorgio Lunzi

Luigi
Scaroni

Carlo
Carlo
Raffaele

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE - SEZ. A

II SESSIONE 2015

SETTORE INDUSTRIALE

PRIMA PROVA SCRITTA (18 novembre 2015)

"Il candidato descriva un sistema produttivo o un processo industriale con particolare attenzione ad uno dei seguenti aspetti:

- * efficienza,
- * criteri coerenti e razionali di progettazione,
- * sicurezza,
- * normative vigenti"

Ruggero

Kobie Felloni
S. O. O. O.

Paul

Carlo Corvi

Paolo Jacchetti

Antonio

SETTORE CIVILE-AMBIENTALE

SECONDA PROVA SCRITTA (19 novembre 2015)

Tema 1:

Con riferimento ad una struttura di nuova realizzazione il candidato esponga uno o più metodi di analisi per la progettazione previsti nella vigente normativa evidenziandone eventuali problematiche e limitazioni nell'applicazione.

Tema 2:

Il candidato descriva i piani urbanistici attuativi.

Tema 3:

Il candidato illustri gli aspetti idraulici fondamentali, sia qualitativi che quantitativi, relativi alla progettazione dei canali e al tracciamento in tale contesto dei profili di corrente a superficie libera in moto permanente.

Tema 4:

L'impatto ambientale di piccola e grande scala spazio-temporale in ambito industriale. Il candidato descriva sinteticamente le principali problematiche ed i principali interventi realizzabili per la sua riduzione.

Franco Ferrero
Carlo Caroffi

U.S.
Puppi
Enrico Augheani

S. Oronzo
Raffaele Piccinini

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE - SEZ. A

II SESSIONE 2015

SETTORE DELL'INFORMAZIONE

SECONDA PROVA SCRITTA (18 novembre 2015)

Tema 1 (Ing. Telecomunicazioni)

Il candidato illustri e analizzi i principali formati di modulazione numerica, soffermandosi sull'esame del trade-off tra efficienza spettrale ed efficienza in potenza ed avendo come riferimento i limiti di Shannon sulla capacità del canale.

Tema 2 (Ing. Automatica)

Il candidato scelga ed illustri una metodologia per l'analisi della robustezza di uno schema a retroazione rispetto ai disturbi.

Tema 3 (Ing. Elettronica)

Il candidato illustri l'importanza della progettazione assistita da calcolatore di circuiti e sistemi elettronici, descrivendo in particolare il ruolo e l'importanza dei modelli, dei principali algoritmi e metodi di simulazione, e delle principali procedure di progetto, per l'ottenimento delle specifiche desiderate, in termini di prestazioni, di affidabilità e di resa ('yield').

Tema 4 (Ing. informatica)

Il candidato illustri il concetto di Design Pattern, motivi la sua rilevanza nell'ambito del software design ed esponga le differenze tra le classi di pattern creazionali, strutturali e comportamentali. Inoltre, il candidato fornisca, anche attraverso esempi, i dettagli di tre pattern, ognuno appartenente ad una classe differente.



SETTORE INDUSTRIALE

SECONDA PROVA SCRITTA (18 novembre 2015)

Tema 1 (Ing. Chimica)

Il ruolo della catalisi eterogenea in un processo di interesse dell'industria chimica: si descriva un approccio sperimentale e/o modellistico del problema..

Tema 2 (Ing. Elettrica)

Impianti di alimentazione, di bordo e di propulsione per i moderni sistemi di trasporto elettrici: evoluzione tecnologica, principali componenti, vantaggi e problematiche.

Tema 3 (Ing. Meccanica)

Il candidato descriva i criteri alla base della progettazione, con particolare riferimento al ciclo di vita, di un prodotto/manufatto/servizio nel settore dell'Ingegneria Meccanica.

Tema 4 (Ing. Gestionale)

Il concetto di rischio è uno degli argomenti più dibattuti in finanza aziendale. Nel campo degli investimenti industriali ogni decisione comporta dei rischi, cioè esposizioni all'incertezza. Tale incertezza che caratterizza un investimento finanziario rappresenta rischio, ma anche opportunità di ottenere rendimenti elevati. Affinché un investimento sia equo è necessario che all'aumentare del rischio aumentino in maniera adeguata anche le opportunità di rendimento.

In questo contesto si immagini di essere il manager finanziario di una impresa. Si analizzino le principali fonti di rischio finanziario e come possa essere misurato il rischio e il rendimento di un investimento finanziario a partire da un singolo strumento finanziario. Si analizzi poi la costruzione di un portafoglio composto da un certo numero di strumenti finanziari e si evidenzino i vantaggi della diversificazione nella costruzione di un portafoglio efficiente.

ker

Am
abcarb

S. Gioan

M. J. Facchini
F. G. G. G.
abcarb

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE - SEZ. A

II SESSIONE 2015

SETTORE CIVILE ED AMBIENTALE

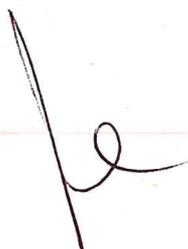
QUARTA PROVA SCRITTA (15 dicembre 2015)

Si vuole realizzare una struttura destinata a capannone/magazzino con pianta rettangolare 15m x 40 m e altezza utile interna pari a 6m. Alla quota di 4 m dal suolo si deve prevedere la presenza di un carroponte di luce 15 m con portata massima di 20 t.

Sia il sito localizzato a L'Aquila, con terreno incoerente avente angolo di attrito $\phi = 30^\circ$ e $V_{s,30} = 500$ m/s. Sono a libera scelta tutti gli altri parametri necessari per la progettazione.

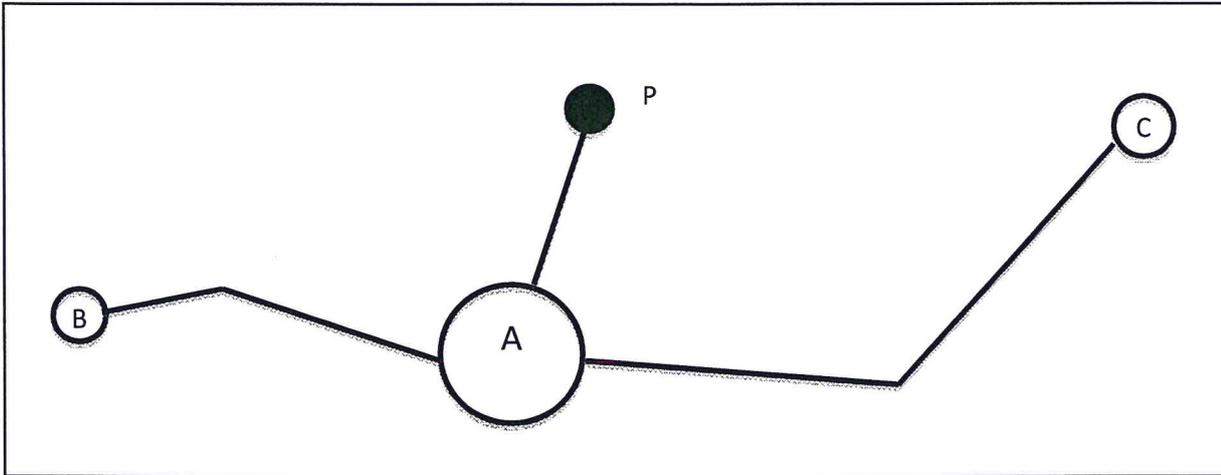
Si richiede una relazione sintetica dalla quale si evinca:

- materiali adottati
- schema statico
- diagrammi delle sollecitazioni di progetto
- verifiche eseguite
- disegno delle carpenterie



Tema 2

Sia assegnato un acquedotto per uso potabile alimentato con acqua prelevata a quota 850 m s.l.m da un pozzo "P", sollevata fino alla vasca di carico "A" con pelo libero a quota 1150 m s.l.m., mediante impianto di sollevamento con funzionamento h24, che alimenta i serbatoi di servizio dei centri abitati "B", a quota (pelo libero) 960 m s.l.m., e "C", a quota (pelo libero) 1050 m s.l.m., come mostrato nella planimetria seguente.



Per i tratti considerati siano fissate le seguenti lunghezze: PA = 820 m; AB = 2200 m; AC = 3100 m.

Per i due centri abitati serviti si assumano i seguenti valori della popolazione: P(B) = 1150 abitanti; P(C) = 880 abitanti.

Si ipotizzi, per entrambi i centri abitati serviti, una popolazione fluttuante pari al 15% di quella residente.

Si prevedano una durata tecnica dell'acquedotto $n = 50$ anni e un tasso di accrescimento annuale della popolazione $\tau = 0,003$. Per ciascuno dei centri abitati serviti, si assuma una dotazione idrica giornaliera di 250 l/ab.g.

Per le condotte idriche vengano utilizzati tubi in acciaio aventi i seguenti coefficienti di scabrezza: $k = 80 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ per tubi usati; $k = 100 \text{ m}^{1/3}\text{s}^{-1}$ per tubi nuovi.

Per i costi unitari delle tubazioni si assumano i seguenti valori:

DN (mm)	Di (mm)	C (€/m)		DN (mm)	Di (mm)	C (€/m)
65	70,3	18,00		200	209,1	58,00
80	82,5	19,00		250	261,8	84,00
100	107,1	24,00		300	312,1	98,00
125	131,7	31,00		350	343,0	118,00
150	160,3	42,00		400	393,8	132,00

Scrupoli

Si assumano: rendimento della pompa $\eta = 0,75$; costo dell'energia elettrica $c_k = 0,14 \text{ €/kWh}$; tasso di interesse $r = 5\%$ per il calcolo del valore capitalizzato del costo di esercizio.

Il candidato, sulla base dei dati e delle caratteristiche sopra indicati, esegua il dimensionamento idraulico di massima dell'acquedotto illustrando i criteri adottati.

[Handwritten signatures and marks]

Tema 3

Un refluo industriale ha le seguenti caratteristiche:

Portata: 60 m³/h

Temperatura 20 °C

Concentrazione HCl: 5,5 g/l

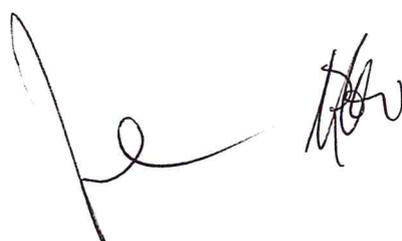
Concentrazione Zn: 4,5 g/l

Tensioattivi totali: 12 mg/l

Solidi sospesi: 4,5 g/l

Il refluo deve essere scaricato in fognatura nel rispetto dei limiti della Tabella 3 dell'allegato 4 alla parte terza del D Lgs 152/06 e smi.

Progettare un impianto per il trattamento del refluo, disegnare lo schema di processo, eseguire i bilanci di materia e dimensionare le apparecchiature principali.



	fosforati) [5]			
	tra cui:			
45	- aldrin	mg/L	≤0,01	≤0,01
46	- dicldrin	mg/L	≤0,01	≤0,01
47	- endrin	mg/L	≤0,002	≤0,002
48	- isodrin	mg/L	≤0,002	≤0,002
49	Solventi clorurati [5]	mg/L	≤1	≤2
50	Escherichia coli [4]	UFC/ 100 mL	nota	
51	Saggio di tossicità acuta [5]		il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili uguale o maggiore del 50% del totale	il campione non è accettabile quando dopo 24 ore il numero degli organismi immobili è uguale o maggiore: è del 80% del totale

[*] I limiti per lo scarico in rete fognaria sono obbligatori in assenza di limiti stabiliti dall'autorità competente o in mancanza di un impianto finale di trattamento in grado di rispettare i limiti di emissione dello scarico finale. Limiti diversi devono essere resi conformi a quanto indicato alla nota 2 della tabella 5 relativa a sostanze pericolose.

[1] Per i corsi d'acqua la variazione massima tra temperature medie di qualsiasi sezione del corso d'acqua a monte e a valle del punto di immissione non deve superare i 3 °C. Su almeno metà di qualsiasi sezione a valle tale variazione non deve superare 1 °C. Per i laghi la temperatura dello scarico non deve superare i 30 °C e l'incremento di temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3 °C oltre 50 metri di distanza dal punto di immissione. Per i canali artificiali, il massimo valore medio della temperatura dell'acqua di qualsiasi sezione non deve superare i 35 °C, la condizione suddetta è subordinata all'assenso del soggetto che gestisce il canale. Per il mare e per le zone di foce di corsi d'acqua non significativi, la temperatura dello scarico non deve superare i 35 °C e l'incremento di temperatura del corpo recipiente non deve in nessun caso superare i 3 °C oltre i 1000 metri di distanza dal punto di immissione. Deve inoltre essere assicurata la compatibilità ambientale dello scarico con il corpo recipiente ed evitata la formazione di barriere termiche alla foce dei fiumi.

[2] Per quanto riguarda gli scarichi di acque reflue urbane valgono i limiti indicati in tabella 1 e, per le zone sensibili anche quelli di tabella 2. Per quanto riguarda gli scarichi di acque reflue industriali recapitanti in zone sensibili la concentrazione di fosforo totale e di azoto totale deve essere rispettivamente di 1 e 10 mg/L.

[2-bis] Tali limiti non valgono per gli scarichi in mare delle installazioni di cui all'allegato VIII alla parte seconda, per i quali i rispettivi documenti di riferimento sulle migliori tecniche disponibili di cui all'articolo 5, lettera 1-ter.2), prevedano livelli di prestazione non compatibili con il medesimo valore limite. In tal caso, le Autorizzazioni Integrate Ambientali rilasciate per l'esercizio di dette installazioni possono prevedere valori limite di emissione anche più elevati e proporzionati ai livelli di produzione, comunque in conformità ai medesimi documenti europei. (nota introdotta dall'art. 13, comma 7, legge n. 116 del 2014)

[3] Tali limiti non valgono per lo scarico in mare, in tal senso le zone di foce sono equiparate alle acque marine costiere, purché almeno sulla metà di una qualsiasi sezione a valle dello scarico non vengono disturbate le naturali variazioni della concentrazione di solfati o di cloruri.

[4] In sede di autorizzazione allo scarico dell'impianto per il trattamento di acque reflue urbane, da parte dell'autorità competente andrà fissato il limite più opportuno in relazione alla situazione ambientale e igienico sanitaria del corpo idrico recettore e agli usi esistenti. Si consiglia un limite non superiore ai 5000 UFC/ 100 mL.

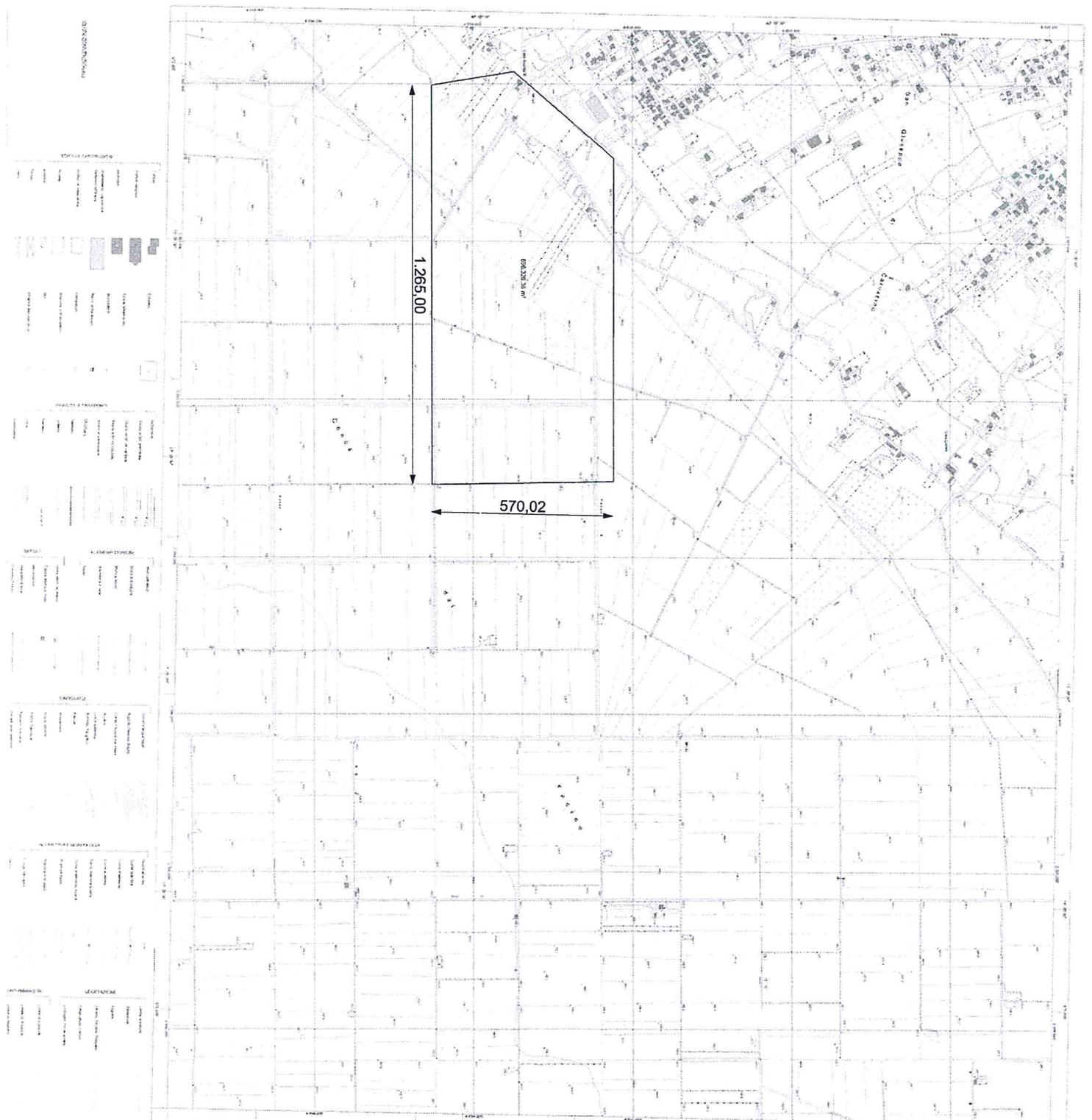
[5] Il saggio di tossicità è obbligatorio. Oltre al saggio su Daphnia magna, possono essere eseguiti saggi di tossicità acuta su Ceriodaphnia dubia, Selenastrum capricornutum, batteri bioluminescenti o organismi quali Artemia salina, per scarichi di acqua salata o altri organismi tra quelli che saranno indicati ai sensi del punto 4 del presente allegato. In caso di esecuzione di più test di tossicità si consideri il risultato peggiore. Il risultato positivo della prova di tossicità non determina l'applicazione diretta delle sanzioni di cui al titolo V, determina altresì l'obbligo di approfondimento delle indagini analitiche, la ricerca delle cause di tossicità e la loro rimozione.

ALLEGATO TEMA 3.

Tabella 3. Valori limiti di emissione in acque superficiali e in fognatura.

Numero parametro	PARAMETRI	unità di misura	Scarico in acque superficiali	Scarico in rete fognaria (*)
1	pH		5,5-9,5	5,5-9,5
2'	Temperatura	°C	[1]	[1]
3	colore		non percettibile con diluizione 1:20	non percettibile con diluizione 1:40
4	odore		non deve essere causa di molestie	non deve essere causa di molestie
5	materiali grossolani		assenti	assenti
6	Solidi speciali totali [2][2-bis]	mg/L	≤80	≤200
7	BOD5 (come O2) [2]	mg/L	≤40	≤250
8	COD (come O2) [2]	mg/L	≤160	≤500
9	Alluminio	mg/L	≤1	≤2,0
10	Arsenico	mg/L	≤0,5	≤0,5
11	Bario	mg/L	≤20	-
12	Boro	mg/L	≤2	≤4
13	Cadmio	mg/L	≤0,02	≤0,02
14	Cromo totale	mg/L	≤2	≤4
15	Cromo VI	mg/L	≤0,2	≤0,20
16	Ferro	mg/L	≤2	≤4
17	Manganese	mg/L	≤2	≤4
18	Mercurio	mg/L	≤0,005	≤0,005
19	Nichel	mg/L	≤2	≤4
20	Piombo	mg/L	≤0,2	≤0,3
21	Rame	mg/L	≤0,1	≤0,4
22	Selenio	mg/L	≤0,03	≤0,03
23	Stagno	mg/L	≤10	
24	Zinco	mg/L	≤0,5	≤1,0
25	Cianuri totali (CN)	mg/L	≤0,5	≤1,0
26	Cloro attivo libero	mg/L	≤0,2	≤0,3
27	Solfuri (come H2S)	mg/L	≤1	≤2
28	Solfiti (come SO3)	mg/L	≤1	≤2
29	Solfati (come SO4) [3]	mg/L	≤1000	≤1000
30	Cloruri [3]	mg/L	≤1200	≤1200
31	Fluoruri	mg/L	≤6	≤12
32	Fosforo totale (come P) [2]	mg/L	≤10	≤10
33	Azoto ammoniacale (come NH4) [2]	mg/L	≤15	≤30
34	Azoto nitroso (come N) [2]	mg/L	≤0,6	≤0,6
35	Azoto nitrico (come N) [2]	mg/L	≤20	≤30
36	Grassi e olii animali/vegetali	mg/L	≤20	≤40
37	Idrocarburi totali	mg/L	≤5	≤10
38	Fenoli	mg/L	≤0,5	≤1
39	Aldeidi	mg/L	≤1	≤2
40	Solventi organici aromatici	mg/L	≤0,2	≤0,4
41	Solventi organici azotati [4]	mg/L	≤0,1	≤0,2
42	Tensioattivi totali	mg/L	≤2	≤4
43	Pesticidi fosforati	mg/L	≤0,10	≤0,10
44	Pesticidi totali (esclusi i	mg/L	≤0,05	≤0,05

TEMA 4.



- Esami di Stato 2015**
L'Aquila - 4° prova - Ingegneria
 Un lotto pianeggiante, attualmente usato per attività agricole, è da destinare alle attività industriali e commerciali in base ai seguenti parametri:
- Superficie territoriale (perimetro colore blu): 50ha.
 - usi ammessi: attività industriali (50%), commerciali (30%) e servizi consortili (20%)
 - Altezza massima degli edifici = 20 mt
 - Standard urbanistici:
 - Verde pubblico attrezzato: min 10% della Superficie territoriale
 - Strade pubbliche: min 10 % della Superficie territoriale
 - Parcheggi pubblici: min 10% della superficie territoriale distribuiti in 5 aree
 - Lotto minimo: 8000mq per le attività commerciali e industriali, 3000mq per le attività consortili
 - Rapporto copertura 0,40 mq/mq
 - Distacco dalle strade degli edifici 10mt
 - Distacco dai lotti degli edifici 6 mt
 - Parcheggio privato non a raso: min 30% del lotto
 - Verde privato min 10% lotto
- Il progetto deve ottimizzare l'accessibilità interna con particolare attenzione ai flussi di traffico veicolare pesante e la connessione con la viabilità esistente, Elaborati richiesti
- Planimetria generale in scala 1:2000 e quotata;
 - Tabella del dimensionamento;
 - Abaco delle tipologie edilizie con profili e sezioni rappresentative in scala adeguata
 - Altri eventuali elementi che il candidato ritiene necessari ad illustrare il progetto.

[Handwritten signatures and initials]

ESAME DI ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE - SEZ. A
II SESSIONE 2015

SETTORE INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

QUARTA PROVA SCRITTA (15 dicembre 2015)

Ingegneria Elettronica

Il candidato progetti un modulatore ed un demodulatore per la trasmissione di un segnale con modulazione di tipo BPSK (Binary Phase Shift Key). Il candidato dovrà indicare gli schemi di principio da utilizzare, e dovrà anche impostare delle possibili realizzazioni circuitali pratiche. Il segnale binario da trasmettere è un segnale con frequenza di bit pari a 44.1 KHz. Il segnale portante che dovrà essere modulato ha una frequenza di 70.56 MHz. Gli amplificatori di ricezione e di trasmissione, così come il sistema di antenna, non fanno parte del progetto.

Luigi Di

le

Luigi Di
le

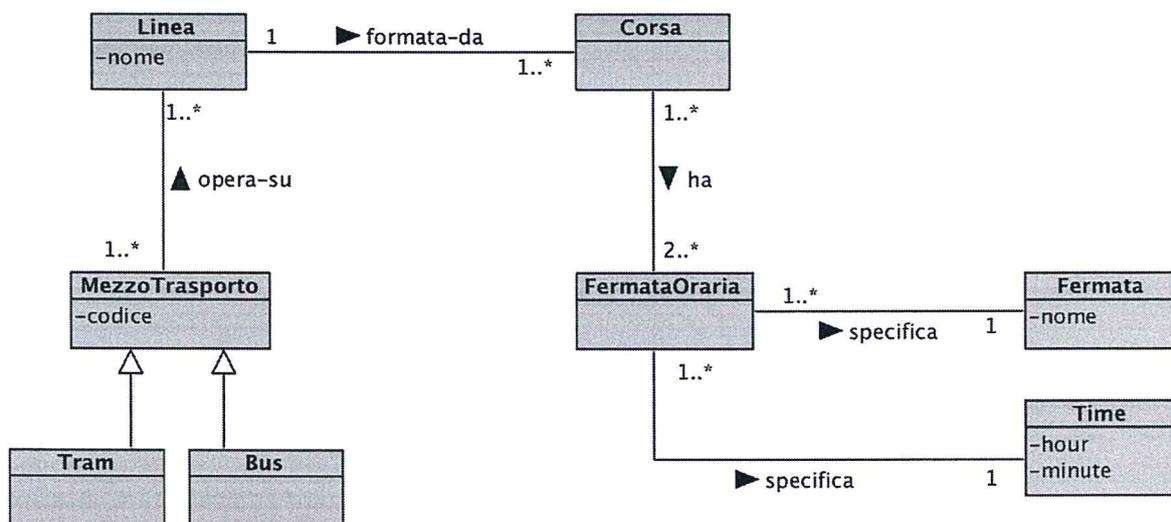
Al Giglio Lurri

Ingegneria Informatica

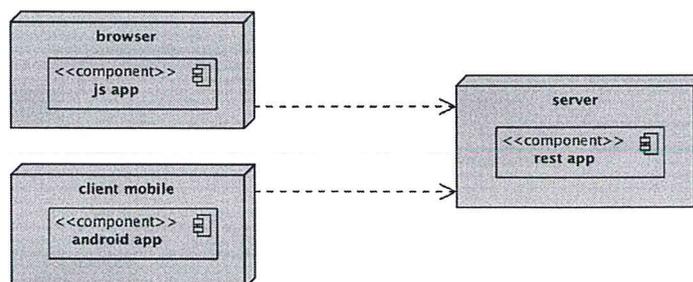
E' necessario progettare e realizzare un'applicazione software per un'azienda di trasporti operante in una città di grandi dimensioni. L'applicazione deve permettere ai cittadini la consultazione degli orari dei mezzi di trasporto (bus e tram) operanti in città. Il modello di dominio alla base dell'applicazione è caratterizzato da:

- Fermata: modella ogni luogo in cui vengono effettuate le soste dei mezzi di trasporto, identificata da stringhe. Ad esempio,
 - "Piazza Italia"
- FermataOraria: coppie di tipo (Time, Fermata). Ad esempio,
 - (15:30, "Piazza Italia")
- Corsa: modella ognuna delle corse giornaliere di ogni linea, identificata da una lista di elementi di tipo FermataOraria, con le prime componenti (Time) tutte distinte ed ordinate in senso crescente. Ad esempio:
 - ((8:30, "Piazza Italia"), (8:40, "Via cavour"), (8:52, "Via Venezia 1"), (8:58, "Via Venezia 2"), (9:05, "Via Venezia 3"), ..., (10:30, "Corso Umberto))
- Linea: modella ogni linea di bus o tram, identificata da una lettera ed un numero intero. Ad esempio, B1 e B77 sono linee di bus e T1 e T15 sono linee di tram. Ogni linea è caratterizzata da una o più Corse. Le corse associate ad una linea iniziano sempre in momenti differenti della giornata.

Questa è una possibile rappresentazione di tale modello di dominio.



L'applicazione deve essere realizzata con un'architettura orientata ai servizi. In particolare, deve essere realizzata una componente server che esponga un'API di tipo REST che restituisce dati in formato json. In futuro si provvederà a realizzare client di differente natura (es app per mobile, app web) per l'uso dei dati messi a disposizione dal server. Questa è una possibile rappresentazione dell'architettura fisica del sistema.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

Il candidato deve:

1. **progettare** l'applicazione lato server immaginando di dover inizialmente implementare solo i seguenti due servizi (per semplicità, qui esposti come funzioni):
 - `PrimaPartenzaUtile(L: linea, F1: fermata, T Time)` utile a conoscere la prima `FermataOraria` dopo `T` alla fermata `f1` della linea `L`.
 - `PercorsoMinimo(F1: fermata, F2: fermata, T Time)` utile a conoscere il percorso di durata minima da `F1` a `F2` e che inizia dopo `T`. Notare che `F1` e `F2` possono essere su linee differenti, quindi deve essere restituita una sequenza di `FermataOraria` i cui elementi rappresentano, in ordine, le salite e le discese dai mezzi di trasporto che devono essere usati per raggiungere `F2` a partire da `F1`.
2. **strutturare** le classi necessarie per il punto 1 tenendo conto del pattern MVC (è quindi necessario strutturare le differenti classi nei layer Model, View e Controller; si rammenta che il server fornisce solo dati in formato json)
3. **progettare** un layer separato (strato Persistence) per implementare la persistenza dei dati. Specificare se tale layer è realizzato per mezzo di tecnologia ORM. Se sì, fornire i dettagli.
4. **produrre** l'implementazione, con una tecnologia a scelta, di almeno uno dei due servizi di cui al punto 1. In tale implementazione, tenere conto che i due servizi devono poter essere invocati, dai client, alle seguenti due url:
 - `http://host-azienda/get/primapartenza/L/F1/T`
 - `http://host-azienda/get/percorsominimo/F1/F2/T`

Specificare quindi come tali url sono mappate agli opportuni script lato server.



ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI
INGEGNERE – SEZIONE A
II SESSIONE - ANNO 2015
SETTORE INGEGNERIA MECCANICA – SISTEMI ENERGETICI
PROVA PRATICA

Tema 1 – Area Macchine e Sistemi Energetici

Un impianto a vapore da 10 MW è alimentato con olio combustibile riconducibile alla formula bruta $C_{18}H_{40}$, con potere calorifico inferiore pari a 42 MJ/kg, e opera con un eccesso d'aria del 20%. Il rendimento globale dell'impianto è 36%.

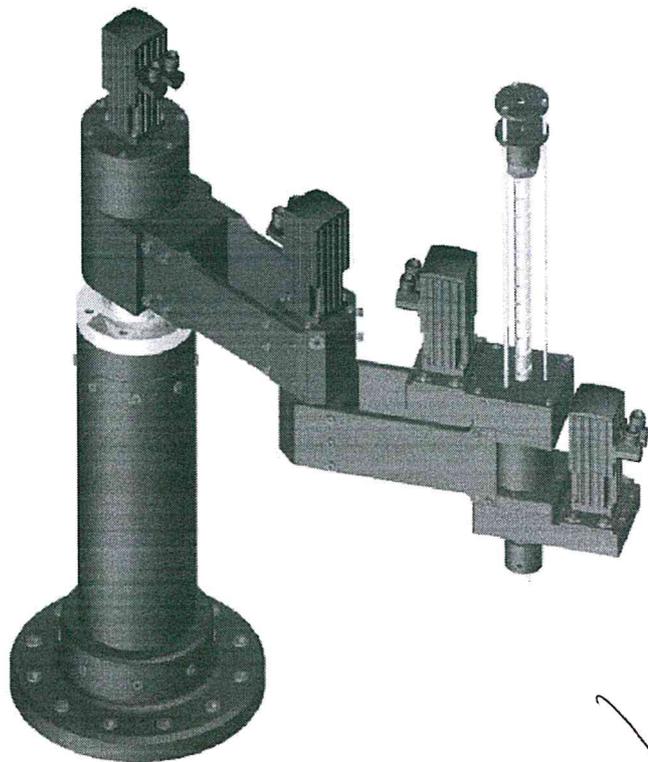
L'aria comburente è fornita al generatore di vapore da un unico ventilatore, posto a monte e privo di organi statorici, che deve fornire una prevalenza, per vincere le perdite di carico nel generatore, pari a 500 Pa.

Il candidato effettui il progetto delle pale del ventilatore, definendone gli angoli costruttivi in almeno tre stazioni radiali, considerando che l'ingombro esterno della macchina non può superare 1 m e che la macchina è mossa da un motore elettrico con due coppie polari.

Tema 2 – Area Costruzione di Macchine

Si consideri un manipolatore tipo S.C.A.R.A. per applicazioni industriali generali, del tipo rappresentato in figura, e caratterizzato dalle seguenti specifiche funzionali:

- Assi controllati: 4 (3R e 1Z)
- volume di lavoro:
 - DR=300 mm
 - DZ=300 mm;
- payload: 1 kg
- velocità massima su traiettoria interpolata 5 m/s
- accuratezza di posizionamento multi-direzionale sui tre assi: $\pm .1$ mm



Sulla base di tali informazioni, e quant'altro necessario opportunamente assunto, si richiede:

- progetto di massima del sistema meccanico, descritto mediante elaborati grafici di assieme;
- dimensionamento strutturale preliminare dei componenti;
- individuazione tipologia dei sistemi di azionamento (motori, trasmissioni di potenza);
- formulazione specifiche dei componenti a catalogo.

SETTORE INDUSTRIALE

QUARTA PROVA SCRITTA (15 dicembre 2015)

Tema n.1 (Ing. Gestionale)

Confrontare i seguenti progetti di investimento industriale utilizzando il Valore Attuale Netto, il Payback con e senza interesse, l'Indice di Eccedenza e il Profilo di cassa del progetto (Project Balance). Si descriva la metodologia ovvero i passi da seguire per individuare quale progetto deve essere scelto utilizzando un tasso di interesse pari al 10%

T	P1	P2	P3	P4	P5
0	-2000	-4000	-6000	-4000	-4000
1	400	-1000	1600	1250	0
2	400	5000	1600	2500	0
3	400	5000	1600	2250	0
4	400	4000	1600	0	0
5	400	3000	1600	500	18000

Una volta individuato il progetto P migliore è previsto un intervento ulteriore basato su 3 alternative possibili A1, A2 e A3. Si selezioni l'alternativa migliore utilizzando il Valore attuale netto, l'Indice di Eccedenza e il Tasso Interno di Rendimento. Tali analisi dovranno essere effettuate sia sull'investimento totale che su quello incrementale considerando ancora un tasso di interesse pari al 10%.

t	A1	A2	A3
0	-13000	-6500	-9900
1	8000	3000	5500
2	9000	5000	8800

Si commentino in ottica decisionale i risultati ottenuti.

Tema N. 2 (Ing. Chimica)

Una miscela di esano-ottano al 35% in massa di esano, con portata pari a 20 t/h, deve essere distillata in una colonna dotata di un condensatore totale e di un ribollitore di fondo colonna. Il residuo non deve contenere più del 3% di esano e il distillato deve avere un contenuto in esano pari al 98% in peso. L'alimentazione entra come liquido saturo e pressione di lavoro della colonna pari ad 1 atm.

Tracciare lo schema strumentato ed effettuare i bilanci di materia ed energia.

Fornire una sintetica relazione esplicativa delle scelte progettuali e delle metodologie di calcolo adottate.

Tema 3 (Ing. Elettrica)

Un complesso industriale, da adibire alla produzione di componenti elettromeccanici, è costituito da due capannoni uguali aventi dimensioni ciascuno 80x45 m, h=7m.

Le caratteristiche dell'alimentazione MT, nel punto di consegna dell'energia, sono le seguenti:

- tensione nominale 20 kV;
- neutro isolato da terra;
- corrente di corto circuito massima..... 12,5 kA,
- corrente di guasto a terra 98A, tempo di eliminazione $t=0,4s$.
- tipo di linea..... in cavo interrato.

I due capannoni assorbono potenze diverse, il primo (capannone A) richiede una potenza pari a 500 kW a $\cos\phi=0,85$, il secondo (capannone B) assorbe una potenza di 300 kW a $\cos\phi=0,8$.

I capannoni sono distanti tra loro 15 m e sono disposti parallelamente secondo il lato più lungo. La cabina dell'Ente Distributore è ubicata in corrispondenza della strada di accesso al complesso, ed è posizionata a 75 m di distanza dai capannoni, in corrispondenza dell'asse mediano tra gli stessi.

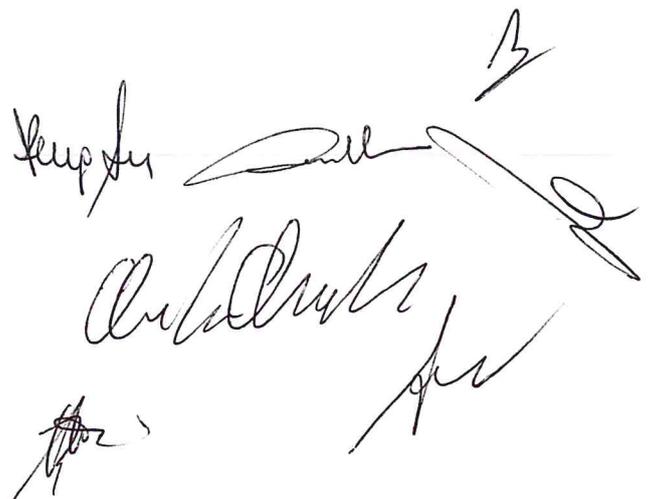
Al candidato, che eventualmente può assumere ulteriori ipotesi progettuali, si richiede di eseguire:

- 1) Il dimensionamento, completo di schema unifilare, della cabina di trasformazione MT/BT.
- 2) La progettazione dell'impianto di alimentazione, a partire dal punto di consegna dell'energia fino ai due quadri principali BT ubicati all'interno dei due capannoni.
- 3) Il dimensionamento dei cavi principali, completo di verifiche termiche al sovraccarico e al corto circuito.
- 4) Il progetto dell'impianto di terra assumendo una resistività del terreno pari a $150 \Omega \cdot m$.
- 5) Il progetto dell'impianto di rifasamento.

Tema 4 (Costruzioni Elettromeccaniche)

Si effettui il dimensionamento di un motore asincrono trifase b.t. che soddisfi le seguenti specifiche :

Potenza	3 kW
Altezza d'asse	100
Tensione di alimentazione	380 V
Frequenza	50 Hz
Numero di poli	4
Tipo di rotore	a gabbia semplice
Tipo di raffreddamento	autoventilato



Classe di isolamento	F
Servizio	continuo
Grado di protezione	IP55
Rendimento a pieno carico	80.0 %
Fattore di potenza a pieno carico	0.78
Rapporto "Coppia spunto-Coppia nominale"	2.1
Rapporto "Corrente di spunto-Corr. nominale"	5.0

Si richiede, inoltre, di determinare il Costo di costruzione del motore ipotizzando i seguenti costi unitari:

- lamierino = 0.80 Euro/kg
- rame = 4.5 Euro/kg
- alluminio pressofuso = 3.0 Euro/kg.

Handwritten signatures and initials:
Ruggero
[Signature]
[Signature]
[Signature]
[Signature]