

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE

CAMPOBASSO



ALLEGATO 1

ESAME DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZIONE A

Anno 2017 I Sessione
Prima prova scritta 15.06.2017

Settore Civile e Ambientale

La prova consiste nello svolgimento di uno dei temi proposti a scelta del candidato.

Traccia n.1:

Il candidato illustri le principali metodologie di progetto e di verifica per le reti fognarie.

Traccia n.2:

Il candidato illustri il concetto della risposta sismica locale, delineandone le principali metodologie di analisi e analizzandone l'influenza nella progettazione delle costruzioni in zona sismica.

Traccia n.3:

Il candidato descriva gli elementi salienti di una progettazione di adeguamento sismico per un fabbricato in cemento armato o in muratura.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE

CAMPOBASSO



ALLEGATO 2

ESAME DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZIONE A

Anno 2017 I Sessione
Prima prova scritta 15.06.2017

Settore Industriale

La prova consiste nello svolgimento di uno dei temi proposti a scelta del candidato.

Traccia n.1:

Nella progettazione ingegneristica il ruolo dei sistemi CAx (Computer-Aided everything) è fondamentale e in nessuno studio tecnico si può prescindere dall'impiego di strumenti software sempre più elaborati ed "interconnessi" al fine di agevolare il passaggio delle informazioni sul prodotto/processo da un ambiente all'altro per il completamento di uno studio ingegneristico. Ne sono un esempio i sistemi CAD di ultima generazione, i sistemi per le simulazioni numeriche (strutturali, termiche, energetiche, fluidodinamiche, a fatica, modali, acustiche, elettromagnetiche, crash, ...), anche in configurazione multi-physics, i sistemi per la gestione del progetto e delle commesse (PLM) e così via.

Facendo riferimento all'esperienza maturata durante i corsi universitari e in eventuali tirocini o attività lavorative, il Candidato descriva almeno un contesto progettuale nel quale l'impiego combinato di questi strumenti ha accelerato il processo di progettazione di un sistema complesso.

Traccia n.2:

Il risparmio energetico è un tema sempre più attuale e al centro di tutti i bandi pubblici e privati nelle costruzioni edili/civili e negli impianti industriali. L'incentivazione alla diffusione di soluzioni ad altissima efficienza energetica e alimentate esclusivamente da energia prodotta con fonti rinnovabili è, peraltro, un tema strettamente connesso al nuovo paradigma "Industry 4.0" sul quale il recente piano straordinario nazionale e la legge di bilancio 2017 hanno posto particolare attenzione.

Il Candidato affronti il tema del risparmio energetico nell'ottica degli aspetti sopra evidenziati anche con un riferimento alle correnti leggi che incentivano l'impiego di fonti rinnovabili.

Traccia n.3:

Sulla base degli studi condotti nell'ambito del proprio settore e alle eventuali esperienze lavorative (anche a titolo di tirocinio/stage), il Candidato analizzi le problematiche legate alla sicurezza degli impianti e alla gestione del rischio. Si faccia riferimento ad un caso studio specifico analizzato, si introducano le principali metodologie, anche con l'ausilio di schemi e prospetti, relativamente alle problematiche di prevenzione dei rischi in conformità alla normativa vigente.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE

CAMPOBASSO



ALLEGATO 3

ESAME DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZIONE A

Anno 2017 I Sessione
Prima prova scritta 15.06.2017

Settore dell'Informazione

La prova consiste nello svolgimento di uno dei temi proposti a scelta del candidato.

Traccia n.1:

Il candidato introduca il concetto di *virtualizzazione* in ambito sia server sia desktop, illustrandone i campi di utilizzo e i vantaggi, con particolare riferimento ai concetti di scalabilità ed utilizzo delle risorse hardware.

Traccia n.2:

Il candidato introduca le diverse piattaforme per lo sviluppo di applicazioni per dispositivi mobili (tablet, smartphone, smartwatch, ecc.) descrivendo i linguaggi di programmazione e gli strumenti software utilizzati per ciascuna piattaforma. Infine, si illustri il concetto di applicazioni *ibride*, descrivendo le principali piattaforme di sviluppo e le tecnologie utilizzate, evidenziando punti di forza e di debolezza di queste ultime rispetto alle applicazioni native.

Traccia n.3:

Il candidato descriva i principali strumenti, hardware e software, che possono essere adottati al fine di prevenire o rilevare accessi non autorizzati e attacchi alla sicurezza di un sistema informatico.



ESAME DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA
PROFESSIONE DI INGEGNERE
SEZIONE A

Anno 2017 I Sessione
Seconda prova scritta 16.06.2017

Settore Civile e Ambientale

La prova consiste nello svolgimento di uno dei temi proposti a scelta del candidato.

Traccia n.1:

Il candidato descriva i principali metodi di indagine per la determinazione della velocità delle onde sismiche nel terreno, sottolineandone vantaggi e svantaggi.

Traccia n.2:

Il candidato illustri le principali metodologie di analisi delle costruzioni in zona sismica, facendo eventualmente riferimento ad una specifica tipologia strutturale.

Traccia n.3:

Il candidato descriva i principali lineamenti che costituiscono una relazione tecnica relativa alla progettazione di un impianto di sollevamento a servizio di un acquedotto esterno.



ESAME DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA
PROFESSIONE DI INGEGNERE
SEZIONE A

Anno 2017 I Sessione
Seconda prova scritta 16.06.2017

Settore Industriale

La prova consiste nello svolgimento di uno dei temi proposti a scelta del candidato.

Traccia n.1:

Servendosi di schemi e diagrammi dettagliati, il Candidato descriva le caratteristiche funzionali di una macchina motrice (a scelta del Candidato) e quali accorgimenti adottare per incrementarne il rendimento meccanico.

Traccia n.2:

Con riferimento ad una sola delle unità produttive sotto elencate, che sarà opportunamente prescelta in base agli studi effettuati, il Candidato elabori una bozza del documento finalizzato alla progettazione preliminare del piano di fabbisogno energetico. Il candidato dovrà riservare particolare considerazione al contenimento dei consumi ed all'uso di fonti alternative e/o rinnovabili.

N. B. Per poter procedere allo svolgimento del compito che gli è stato assegnato, il Candidato dovrà stabilire e descrivere, liberamente, ma in modo verosimile, le caratteristiche ed i dati necessari ed opportuni per caratterizzare in modo adeguato la struttura prescelta. Alla struttura così definita dovrà essere riferito il documento da elaborare.

Unità produttive di riferimento

- 1) Fabbrica di cuscinetti a ralle mobili. Si tratta di un impianto che prevede tutte le lavorazioni meccaniche ed i cicli di trattamento termico occorrenti, il montaggio, il controllo di qualità ed il confezionamento della gamma prodotta.
- 2) Complesso alberghiero con capacità ricettiva di 50 camere.
- 3) Presidio medico ospedaliero con 200 posti letto.
- 4) Stabilimento per la produzione di collanti e di solventi.

Traccia n.3:

Dopo aver esposto i principi di base della produzione di energia da biomasse, il Candidato descriva, servendosi di schemi e diagrammi, un tipico impianto di questo tipo e, in particolare, illustri le problematiche di sicurezza e impatto ambientale.

2/6
AUEGATO 1

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE

CAMPOBASSO



ESAME DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZIONE A

Anno 2017 I Sessione
Prova pratica 27.06.2017

Settore Civile e Ambientale

Traccia 1

Si progetti un muro a mensola in calcestruzzo armato a sostegno di un terrapieno di altezza $H = 3.5$ m poggiante su un terreno argilloso.

Il terrapieno con cui interagisce il paramento del muro è costituito da un materiale a grana grossa di peso dell'unità di volume pari 20 kN/m^3 e le cui caratteristiche di resistenza a rottura sono sintetizzate da $c' = 0 \text{ kPa}$, $\phi = 38^\circ$.

Il sottosuolo su cui deve essere fondato il muro è caratterizzato dai seguenti parametri fisico meccanici:

Peso dell'unità di volume 20.5 kN/m^3 ; coesione $c' = 20 \text{ kPa}$; angolo di resistenza a taglio $\phi' = 30^\circ$; coesione non drenata $c_u = 50 \text{ kPa}$

L'altezza massima della falda è a 1 m dal piano del terreno a valle dell'opera di sostegno.

Traccia 2

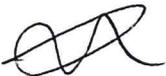
Un'impresa di costruzioni dispone di un terreno di mq. 2100 dimensioni 60x35.

Tale terreno è inquadrato nel vigente Piano Regolatore del Comune in zona di espansione C i cui indici sono i seguenti:

Indice di Fabbricabilità $I_f =$	1.5 mc/mq
Rapporto di copertura $R_c =$	35%
Altezza massima $H_{max} =$	8,00 ml
Distanza dai confini $D_{conf} =$	5,00 ml
Distanza tra fabbricati $D_{fab} =$	10,00 ml

Dovendo l'Impresa realizzare una tipologia edilizia a schiera, si rivolge al candidato ingegnere per dimensionare la schiera cercando di sfruttare al massimo l'area disponibile



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE

CAMPOBASSO

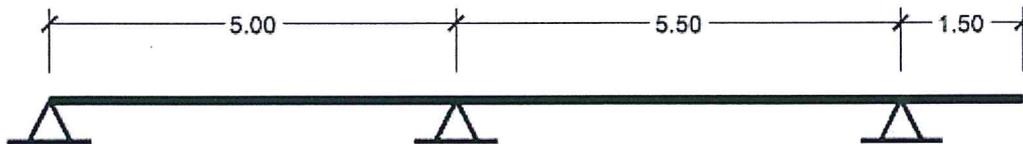


in base agli indici di zona e ne richiede un'opportuna relazione che contenga, compatibilmente con il tempo a disposizione per lo svolgimento della traccia, almeno:

1. Il dimensionamento della schiera in base agli indici urbanistici di zona;
2. L'organizzazione delle cellule centrali e terminali della schiera eventualmente differenziate per superficie;
3. La distribuzione per piano delle singole cellule;
4. L'individuazione in pianta degli spazi funzionali;
5. I materiali utilizzati per la costruzione della schiera, con gli accorgimenti da utilizzare tenendo conto che il comune è ubicato in zona sismica;
6. Un particolare costruttivo a scelta del candidato.

Traccia 3

Si elabori il progetto strutturale di un solaio di piano in latero-cemento per un fabbricato destinato a biblioteca, il cui schema statico è riportato in figura, da realizzare in opera, considerando le azioni ed i carichi previsti dalla normativa vigente.



Handwritten signatures and initials are present below the diagram, including several scribbles and a large signature on the right.



ALLEGATO 2

ESAME DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZIONE A

Anno 2017 I Sessione
Prova pratica 27.06.2017

Settore Industriale

Traccia n.1:

Si risolva il seguente elaborato motivando opportunamente i risultati.

Un complesso industriale da 7000 m² ha le seguenti richieste energetiche:

Elettrico puro invernale:	fH = 2300 h/anno
Energia termica per usi di processo invernale:	fH = 1800 h/anno
Riscaldamento invernale:	fH = 2000 h/anno
Elettrico puro estivo:	fH = 1900 h/anno
Energia termica per usi di processo estivo:	fH = 1800 h/anno
Raffrescamento estivo:	fH = 1600 h/anno

In base alla tipologia ed all'ubicazione si può ritenere che siano necessarie una potenza elettrica pura pari a 0,410 kW/m², una potenza termica per riscaldamento pari a 0,115 kW/m² e una potenza termica per raffrescamento pari a 0,130 kW/m². La potenza termica per usi di processo è pari a 0,665 kW/m². Si faccia l'ipotesi che il sistema di cogenerazione funzioni a pieno carico e soddisfi il 65% del carico termico per esigenze di processo sia nel periodo invernale che nel periodo estivo. Le sole esigenze di riscaldamento e raffrescamento del sistema proposto sono demandate a una GHP.

Con riferimento ai seguenti sistemi:

SISTEMA TRADIZIONALE (ST):

Estate Elettrico puro: ($\eta_{PP} = 0,409$);
Raffrescamento: EHP ($\eta_{PP} = 0,409$; $\eta_{me} = 0,950$; $COP_{HP} = 3,15$);
Usi di processo: caldaia ($\eta_C = 0,880$);

Inverno Elettrico puro: ($\eta_{PP} = 0,409$);
Riscaldamento: EHP ($\eta_{PP} = 0,409$; $\eta_{me} = 0,950$; $COP_{HP} = 3,60$);
Usi di processo: caldaia ($\eta_C = 0,880$);

SISTEMA PROPOSTO (SP):

Estate Elettrico puro: cogeneratore (CHP) ($\eta_m = 0,410$, $\eta_{ge} = 0,955$, $\eta_{th} = 0,430$);
Usi di processo: recupero termico CHP;
Raffrescamento: GHP (CUC = 1,1);

Inverno Elettrico puro: cogeneratore (CHP) ($\eta_m = 0,410$, $\eta_{ge} = 0,955$, $\eta_{th} = 0,430$);
Usi di processo: recupero termico CHP;
Riscaldamento: GHP (CUC = 1,3).



Si considerino un cogeneratore alimentato a gas naturale ($PCI = 9,52 \text{ kWh/Nm}^3$) con una potenza elettrica di 900 kW e un sovraccosto pari a 2300 €/kWh_{el} e una GHP da 700 kW_{fr} con un sovraccosto rispetto all'EHP di 350 €/kWh_{fr}. I costi di manutenzione associati al sistema di cogenerazione sono pari a 11,0 €/MWh_{el}. Per la valorizzazione economica di eventuali eccedenze di energia elettrica si faccia riferimento alle tariffe di vendita relative alla Fascia F1, Sud (Ottobre 2016).

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

1. i CUC;
2. il REP;
3. il REP associato al solo sistema di cogenerazione;
4. il REP associato alla sola GHP;
5. le emissioni di CO₂ equivalente ($\alpha = 0,569 \text{ kg CO}_2/\text{kWh}_{el}$; $\beta = 0,205 \text{ kg CO}_2/\text{kWh}_{EP}$);
6. le emissioni di CO₂ evitate;
7. il PES (installazione in Campania nel 2016, impianto di cogenerazione basato su motore alternativo a combustione interna, erogazione energia elettrica in media tensione: 8,4 kV; energia termica per acqua calda);
8. il SPB con l'apporto dei Certificati Bianchi (CB, valore certificato 110 €/tep);
9. VAN e IP ($a=5,00\%$ e $N=10$ anni) con l'apporto dei CB;
10. valutare gli indici energetici, economici e di impatto ambientale nel caso in cui si consideri la BAT (Best Available Technology) per il sistema tradizionale ($\eta_{PP} = 0,520$, $\eta_C = 0,950$, $COP_{HP} = 3,25$ (estate), $COP_{HP} = 3,70$ (inverno) e $\alpha = 0,406 \text{ kg CO}_2/\text{kWh}_{el}$, $C_{u,el}$ ridotto del 10% rispetto al caso base) tenendo conto di una riduzione del sovraccosto del SP del 10%.



Con riferimento alle domande precedenti, se non si dispone della normativa di recepimento della Direttiva Europea 2004/8/CE e del regolamento delegato UE/2015/2402, si utilizzino le seguenti tabelle.

Tabella 1: Rendimento elettrico di riferimento in funzione del tipo di combustibile utilizzato.

Categoria		Tipo di combustibile	Anno di costruzione		
			Antecedente al 2012	2012-2015	Dal 2016
Solidi	S1	Carbon fossile compresa antracite, carbone bituminoso, carbone sub-bituminoso, coke, semicoke, coke di petrolio	44,2	44,2	44,2
	S2	Lignite, mattonelle di lignite, olio di scisto	41,8	41,8	41,8
	S3	Torba, mattonelle di torba	39,0	39,0	39,0
	S4	Biomassa secca fra cui legna e altri tipi di biomassa solida compresi pellet e mattonelle di legno, trucioli di legno essiccati, scarti in legno puliti e asciutti, gusci e noccioli d'oliva e altri noccioli	33,0	33,0	37,0
	S5	Altri tipi di biomassa solida compresi tutti i tipi di legno non inclusi in S4 e liquame nero e marrone.	25,0	25,0	30,0
	S6	Rifiuti urbani e industriali (non rinnovabili) e rifiuti rinnovabili/biodegradabili	25,0	25,0	25,0
Liquidi	L7	Olio combustibile pesante, gasolio, altri prodotti petroliferi	44,2	44,2	44,2
	L8	Bioliquidi compresi biometanolo, bioetanolo, biobutanolo, biodiesel e altri bioliquidi	44,2	44,2	44,2
	L9	Liquidi residui, compresi rifiuti biodegradabili e non rinnovabili (inclusi sego, grasso e trebbie)	25,0	25,0	29,0
Gassosi	G10	Gas naturale, GPL, GNL e biometano	52,5	52,5	53,0
	G11	Gas di raffineria, idrogeno e gas di sintesi	44,2	44,2	44,2
	G12	Biogas da digestione anaerobica, gas da impianti di trattamento di acque reflue e gas di scarico	42,0	42,0	42,0
	G13	Gas di cokeria, gas di altoforno, gas da estrazioni minerarie e altri gas di recupero (escluso il gas di raffineria)	35,0	35,0	35,0
Altri	O14	Calore di scarto (compresi i gas di scarico ad alta temperatura e i prodotti da reazioni chimiche esotermiche)			30,0
	O15	Energia nucleare			33,0
	O16	Energia solare termica			30,0
	O17	Energia geotermica			19,5
	O18	Altri combustibili non menzionati			30,0



Tabella 2: Fattore correttivo del rendimento elettrico di riferimento.

Zona climatica	Temperatura media (°C)	Fattore di correzione in punti percentuali
Zona A: Valle d'Aosta; Trentino Alto-Adige; Piemonte; Friuli-Venezia Giulia; Lombardia; Veneto; Abruzzo; Emilia-Romagna; Liguria; Umbria; Marche; Molise; Toscana	11,315	+0,369
Zona B: Lazio; Campania; Basilicata; Puglia; Calabria; Sardegna; Sicilia	16,043	-0,104

Tabella 3: P, fattore di correzione del rendimento elettrico di riferimento relativo all'energia elettrica immessa e prelevata dalla rete.

Livello di tensione di connessione	Fattore di correzione (all'esterno del sito)	Fattore di correzione (all'interno del sito)
$\geq 345\text{kV}$	1	0,976
$\geq 200 - < 345\text{kV}$	0,972	0,963
$\geq 100 - < 200\text{kV}$	0,963	0,951
$\geq 50 - < 100\text{kV}$	0,952	0,936
$\geq 12 - < 50\text{kV}$	0,935	0,914
$\geq 0,45 - < 12\text{kV}$	0,918	0,891
$< 0,45\text{kV}$	0,888	0,851

Tabella 4: K, fattore di armonizzazione funzione della taglia dell'impianto di cogenerazione.

fattore K: 1,4 per $P_{el} \leq 1 \text{ MW}$; 1,3 per $1 \text{ MW} < P_{el} \leq 10 \text{ MW}$; 1,2 per $10 \text{ MW} < P_{el} \leq 80 \text{ MW}$; 1,1 per $80 \text{ MW} < P_{el} \leq 100 \text{ MW}$; 1,0 per $P_{el} > 100 \text{ MW}$.
--

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE

CAMPORBASSO



Tabella 6: Prezzi medi dell'energia elettrica mensili per fascia oraria e zona di mercato

Prezzi 2016 (Euro/MWh)												
Fascia	F1											
Zona	gen.	feb.	mar.	apr.	mag.	giu.	lug.	ago.	set.	ott.	nov.	dic.
Centro Nord	49,26	36,76	33,94	30,19	34,44	40,07	48,30	37,75	47,22	51,76		
Centro Sud	48,50	36,16	33,69	29,24	33,73	39,76	45,72	34,74	46,14	43,56		
Nord	58,26	41,72	37,00	31,71	35,61	39,24	48,28	37,74	48,53	64,65		
Sardegna	49,06	36,76	34,18	29,56	33,19	39,72	44,86	34,76	46,43	42,85		
Sicilia	45,98	39,93	36,17	31,03	35,12	38,40	49,44	50,25	46,61	44,56		
Sud	37,16	36,40	31,68	28,74	33,70	38,32	42,33	34,84	37,59	43,08		

Fascia	F2											
Zona	gen.	feb.	mar.	apr.	mag.	giu.	lug.	ago.	set.	ott.	nov.	dic.
Centro Nord	48,29	36,04	35,82	35,11	34,96	37,97	38,88	33,10	38,48	48,23		
Centro Sud	47,51	35,10	35,48	34,65	34,39	36,34	38,41	33,02	39,08	46,72		
Nord	49,10	37,47	36,39	34,43	31,59	32,98	39,59	34,25	39,32	53,68		
Sardegna	49,77	37,99	37,03	35,16	38,25	37,26	39,83	33,72	36,69	44,06		
Sicilia	51,34	44,75	47,76	39,35	38,00	39,07	53,61	57,26	53,52	56,13		
Sud	43,62	35,54	34,94	34,19	34,94	36,59	38,16	33,09	37,59	45,07		

Fascia	F3											
Zona	gen.	feb.	mar.	apr.	mag.	giu.	lug.	ago.	set.	ott.	nov.	dic.
Centro Nord	36,10	29,26	30,05	28,05	30,52	33,31	33,06	29,69	33,89	41,99		
Centro Sud	35,81	29,39	30,08	27,62	29,89	32,94	32,43	29,66	34,33	41,93		
Nord	38,26	29,07	30,11	26,73	25,84	26,06	33,55	30,29	34,14	43,76		
Sardegna	34,55	29,81	29,94	27,48	31,88	33,14	33,99	30,39	33,40	41,44		
Sicilia	39,71	33,51	37,52	29,04	36,31	34,26	45,59	46,82	46,60	41,33		
Sud	32,06	29,09	29,23	27,64	30,09	33,32	32,33	29,61	33,91	41,51		

Tabella 7: Defiscalizzazione gas naturale per utilizzi cogenerativi:

Tariffe settore industriale 2015			
Tariffe in funzione delle fasce di consumo elaborate da AEEGSI		Costo specifico	Costo specifico defiscalizzato
da [m ³]	a [m ³]	€/m ³	€/m ³
0	5.000	1,067	1,046
5.001	200.000	0,854	0,833
200.001	2.000.000	0,801	0,780
2.000.001	26.000.000	0,761	0,740
26.000.001	263.000.000	0,591	0,570
263.000.001	2.627.000.000	0,397	0,376
2.627.000.001	26.268.000.000	0,324	0,303
26.268.000.001	105.072.000.000	0,305	0,284

Dati 2015 - uso industriale dati AEEGSI			
Fascia di consumo	Consumo annuo in MWh		Imposte e tasse incluse
	DA	A	€/kWh
IA	≤20		0,322
IB	20	≤500	0,225
IC	500	≤2 000	0,186
ID	2 001	≤20 000	0,166
IE	20 001	≤70 000	0,138
IF	70 001	≤150 000	0,114
IG	>150 000		0,100

Utenza civile anno 2015			
Tariffe in funzione delle fasce di consumo elaborate da AEEGSI		Costo specifico	Costo specifico defiscalizzato
da [m ³]	a [m ³]	€/m ³	€/m ³
0	120	0,728	0,508
121	480	0,910	0,690
481	1 560	0,890	0,670
1 561	5 000	0,883	0,663
5 001	80 000	0,796	0,576
80 001	2 000 000	0,876	0,656

Dati 2015 - uso civile dati AEEGSI		
Consumo annuo in kWh	Imposte e tasse incluse	
DA	A	€/kWh
0	1000	0,294
1001	2500	0,211
2501	5000	0,244
5001	15000	0,304
> 15000		0,335



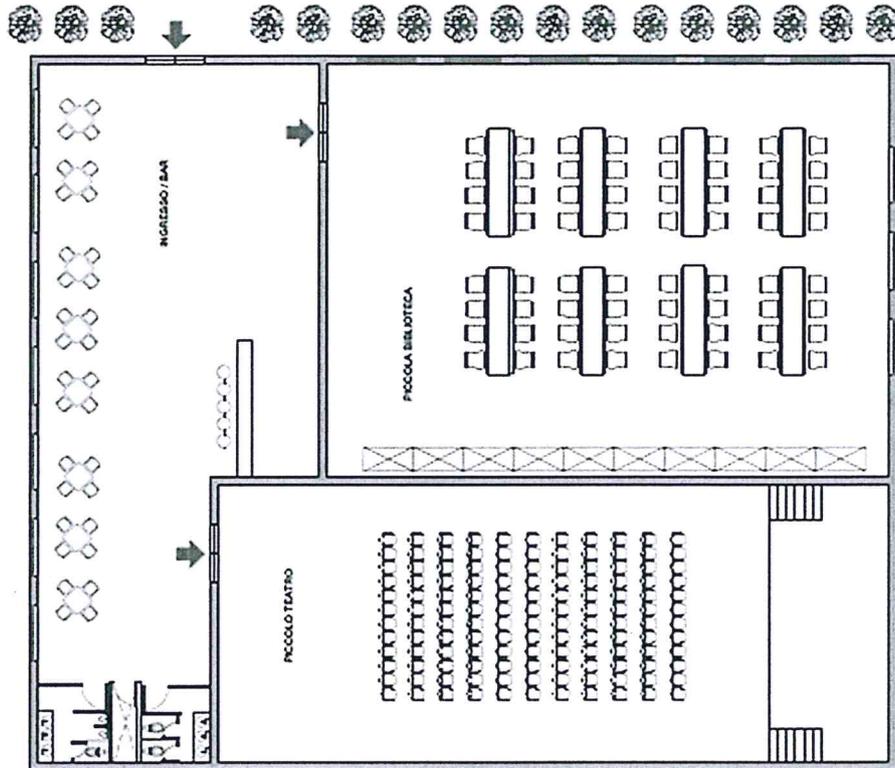
Tabella 5: rendimento di riferimento della produzione di energia termica.

Categoria	Tipo di combustibile:	Anno di costruzione						
		Antecedente al 2016			Dal 2016			
		Acqua calda	Vapore (*)	Utilizzo diretto dei gas di scarico (**)	Acqua calda	Vapore (*)	Utilizzo diretto dei gas di scarico (**)	
Solidi	S1	Carbon fossile compresa antracite, carbone bituminoso, carbone sub-bituminoso, coke, semicoke, coke di petrolio	88	83	80	88	83	80
	S2	Lignite, mattonelle di lignite, olio di scisto	86	81	78	86	81	78
	S3	Torba, mattonelle di torba	86	81	78	86	81	78
	S4	Biomassa secca fra cui legna e altri tipi di biomassa solida compresi pellet e mattonelle di legno, trucioli di legno essiccati, scarti in legno puliti e asciutti, gusci e noccioli d'oliva e altri noccioli	86	81	78	86	81	78
	S5	Altri tipi di biomassa solida compresi tutti i tipi di legno non inclusi in S4 e liquame nero e marrone.	80	75	72	80	75	72
	S6	Rifiuti urbani e industriali (non rinnovabili) e rifiuti rinnovabili/biodegradabili	80	75	72	80	75	72
Liquidi	L7	Olio combustibile pesante, gasolio, altri prodotti petroliferi	89	84	81	85	80	77
	L8	Bioliquidi compresi biometanolo, bioetanolo, biobutanolo, biodiesel e altri bioliquidi	89	84	81	85	80	77
	L9	Liquidi residui, compresi rifiuti biodegradabili e non rinnovabili (inclusi sego, grasso e trebbie)	80	75	72	75	70	67
Gassosi	G10	Gas naturale, GPL, GNL e biometano	90	85	82	92	87	84
	G11	Gas di raffineria, idrogeno e gas di sintesi	89	84	81	90	85	82
	G12	Biogas da digestione anaerobica, gas da impianti di trattamento di acque reflue e gas di discarica	70	65	62	80	75	72
	G13	Gas di cokeria, gas di altoforno, gas da estrazioni minerarie e altri gas di recupero (escluso il gas di raffineria)	80	75	72	80	75	72



Traccia n.2:

Con riferimento all'edificio assegnato, sito a Campobasso, il candidato progetti un **impianto di climatizzazione**. Al candidato si richiede di riportare tutte le relazioni necessarie a valutare le grandezze richieste, i calcoli e commenti sintetici evidenziando come si ricava ciascuna equazione; nel caso di bilanci di massa e di energia, individuare il volume di controllo rispetto al quale si scrive il bilancio.



Per la geometria assegnata si consideri un'altezza interna netta dei locali di 4.0 m; l'area in pianta del piccolo teatro è 225 m², per la biblioteca 279 m², per il bar 183 m² e infine per i bagni 16 m².

I carichi termici sensibili e latenti delle tre zone termiche costituenti l'edificio, sono riportati nella tabella che segue:

Carichi termici W/m ³	Stagione estiva		Stagione invernale	
	Carico Sensibile	Carico Latente	Carico Sensibile	Carico Latente
Zona 1) Ingresso / Bar	20	-	-15	-
Zona 2) Piccolo Teatro	40	40% del sensibile	-10	trascurabile
Zona 3) Biblioteca	30	15% del sensibile	-15	trascurabile

Scegliere opportunamente, motivando la decisione, che tipo di impianto posizionare in ogni zona termica (**tutt'aria, aria primaria e fan coils o solo fan coils**). L'impianto deve garantire le portate d'aria esterna minime di rinnovo previste dalla norma UNI 10339 nelle zone 2) e 3); per la zona 1, essendoci l'ingresso, si può ritenere che tali esigenze siano soddisfatte dalle sole infiltrazioni, e il dimensionamento deve essere fatto sulla base del solo carico sensibile. Per il dimensionamento si considerino le seguenti indicazioni:

Stagione estiva

- Gli ambienti devono essere mantenuti a $T_{ba}=26^{\circ}\text{C}$ ed $\text{U.R.}=50\%$.

- Le condizioni esterne di progetto sono:

- **temperatura dell'aria esterna pari a 29°C ,**



- **umidità relativa = 60%.**

Stagione invernale

- Gli ambienti devono essere mantenuti a $T_{ba}=20^{\circ}\text{C}$ ed $U.R.=50\%$;
- Le condizioni esterne di progetto sono:
 - **temperatura dell'aria esterna pari a $-4,0^{\circ}\text{C}$,**
 - **umidità relativa = 48%.**

Per entrambe le stagioni le temperature di immissione dell'aria vanno scelte e motivate.

Se si opta per un impianto ad aria, la batteria fredda dell'UTA dovrà essere considerata reale con una temperatura di rugiada pari a 7°C e il BPF pari a 0.179; si considera un'umidificazione ad acqua liquida ideale (in uscita $U.R. = 100\%$).

Si può scegliere di adottare un recuperatore di calore non ideale.

Ai fini del dimensionamento dell'impianto devono essere risolti i seguenti punti:

- 1) in funzione del tipo di impianto scelto, disegnare lo schema dell'UTA (batterie di riscaldamento, batteria di raffreddamento e deumidificazione, umidificatore) e dimensionarne tutti i componenti ovvero indicare la potenzialità ed il numero dei fan-coil per ciascun locale.
- 2) Valutare la potenza dei sistemi di generazione, ipotizzando una Pompa di Calore reversibile, con un COP medio nella stagionale invernale pari a 2,6 $W_{termici}/W_{elettrici}$ e un SEER estivo pari a 2,4 $W_{termici}/W_{elettrici}$.
- 3) Ipotizzando una tariffa dell'energia elettrica pari a 0,25 €/kWh, valutare il costo di 1 ora di raffrescamento e riscaldamento in regime nominale estivo e invernale.

Per la soluzione si considerino le seguenti tabelle, se necessario.

Per la movimentazione dell'aria (nel volume convenzionale occupato) le velocità devono essere comprese entro i limiti prescritti nella tabella sottostante (UNI 10339):

Categorie di edifici	Velocità dell'aria m/s Riscaldamento	Velocità dell'aria m/s Raffrescamento
EDIFICI ADIBITI A RESIDENZA E ASSIMILABILI		
Abitazioni civili, collegi, luoghi di ricovero, case di pena, caserme, conventi, alberghi, pensioni	Da 0,05 a 0,15	Da 0,05 a 0,20
EDIFICI PER UFFICI ED ASSIMILABILI		
Uffici in genere, locali riunione, centri elaborazione dati	Da 0,05 a 0,15	Da 0,05 a 0,20
OSPEDALI, CLINICHE, CASE DI CURA E ASSIMILABILI		
Degenze, corsie, camere sterili ed infettive, visita medica, soggiorni	Da 0,05 a 0,10	Da 0,05 a 0,15
Maternità, anestesia, radiazioni, prematuri, sale operatorie	Da 0,05 a 0,10	Da 0,05 a 0,15
Terapie fisiche	Da 0,10 a 0,20	Da 0,15 a 0,25
EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' RICREATIVE ASSOCIATIVE DI CULTO E ASSIMILABILI		
Cinematografi, teatri, sale congressi	Da 0,05 a 0,15	Da 0,05 a 0,20
Musei, biblioteche	Da 0,05 a 0,15	Da 0,05 a 0,20
Luoghi di culto	Da 0,10 a 0,20	Da 0,10 a 0,20
Bar, ristoranti	Da 0,10 a 0,15	Da 0,10 a 0,20
Sale da ballo	Da 0,15 a 0,25	Da 0,15 a 0,25
Cucine ristoranti	Da 0,15 a 0,30	Da 0,20 a 0,40
ATTIVITA' COMMERCIALI E ASSIMILABILI		
Grandi magazzini, negozi, banche	Da 0,05 a 0,15	Da 0,05 a 0,20
Quartieri fieristici	Da 0,10 a 0,20	Da 0,10 a 0,20
EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' SPORTIVE		
Piscine, saune e assimilabili	$\leq 0,10$	$\leq 0,10$
Palestre e assimilabili	Da 0,15 a 0,25	Da 0,15 a 0,25

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE

CAMPBASSO



Per quanto riguarda le portate di aria esterna e di estrazione da adottare per le diverse tipologie edilizie fare riferimento al prospetto sottostante. Le portate di aria esterna sono riferite alle condizioni normali di 15°C, 101,325 kPa, aria secca; la conversione da portate volumetriche a portate massiche dovrà essere effettuata facendo riferimento ad una massa volumica pari a 1,225 kg/m³.

Nella tabella seguente vengono indicate le portate di aria esterna in edifici adibiti ad uso civile:

Categorie di edifici	Indice di affollamento previsto per m ²	Portata di aria esterna Q _{op} (10 ⁻³ m ³ /s per persona)	Portata di aria esterna Q _{os} (10 ⁻³ m ³ /s m ²)	note
EDIFICI ADIBITI A RESIDENZE A ASSIMILABILI				
RESIDENZE A CARATTERE CONTINUATIVO				
Soggiorni, camere	0,04	11	-	-
cucine, bagni, serv.	//	Estrazioni		A
Collegi, luoghi di ricovero, case di pena, caserme, conventi:				
sale riunioni	0,60	9*	-	-
dormitori/camere	0,10	11	-	-
cucina	//	-	16,5	-
Collegi, luoghi di ricovero, case di pena, caserme, conventi: bagni servizi	//	Estrazioni		A
ALBERGHI, PENSIONI				
Ingresso, soggiorni	0,20	11	-	-
Sale conferenze	0,60	5,5*	-	-
Sale da pranzo	0,20	10	-	-
Camere da letto	0,05	11	-	-
Bagni, servizi	//	Estrazioni		A
EDIFICI PER UFFICI ED ASSIMILABILI:				
Uffici singoli	0,06	11	-	-
Uffici open space	0,12	11	-	-
Locali riunione	0,60	10*	-	-
Centri elabor. Dati	0,08	7	-	-
Servizi	//	estrazioni		A
OSPEDALI, CLINICHE, CASE DI CURA E ASSIMILABILI				
Degenze (2-3 letti)	0,08	11	-	-
Corsie	0,12	11	-	-
Camere sterili	0,08	11	-	-
Camere per infett.	//	-	-	D
Sale mediche/sogg	0,20	8,5	-	-
Terapie fisiche	0,20	11	-	-
Sale operatorie	//	-	-	D
Servizi	//	estrazioni		A
EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' RICREATIVE ASSOCIATIVE DI CULTO E ASSIMILABILI				
CINEMA, TEATRI, SALE PER CONGRESSI				
Atri, sale attesa, bar		Estrazioni		-
Platee, loggioni, sale cinematografiche ..	1,5	5,5*	-	-
Palcoscenici, studi tv		12,5*	-	-
MOSTRE, MUSEI, BIBLIOTECHE, LUOGHI DI CULTO				
Sale mostre, musei	0,30	6*	-	-
Sala lettura bibliot.	0,30	5,5*	-	-

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE

CAMPBASSO



Categorie di edifici	Indice di affollamento previsto per m ²	Portata di aria esterna Q _{op} (10 ⁻³ m ³ /s per persona)	Portata di aria esterna Q _{os} (10 ⁻³ m ³ /s m ²)	note
Luoghi di culto	0,80	6*	-	-
Servizi	//	estrazioni		A
BAR, RISTORANTI, SALE DA BALLO				
Bar	0,80	11	-	-
Pasticcerie	0,80	6	-	-
Sale pranzo ristoranti e self service	0,60	10	-	-
Sale da ballo	1	16,5*	-	-
cucine	//	-	16,5	-
Servizi	//	Estrazioni		A
ATTIVITA' COMMERCIALI E ASSIMILABILI				
Grandi magazz. p.t.	0,25	9	-	B
Grandi mag. p.sup	0,25	6,5	-	-
Barbieri, saloni bellezza	0,20	14	-	-
Abbigli, calzature, mobili, ottici, fioristi, fotografi	0,10	11,5	-	-
Alimentari, lavasecco, farmacie	0,10	9	-	-
Zone pubbliche banche, quartieri fieristici	0,20	10	-	-
EDIFICI ADIBITI AD ATTIVITA' SPORTIVA				
PISCINE, SAUNE E ASSIMILABILI				
Piscine (sala vasca)	0,3	-	2,5	C
Spogliatoi/servizi	//	Estrazioni		A
Saune	0,50	-	2,5	C
PALESTRE E ASSIMILABILI				
Palazzotti sportivi		6,5*	-	-
Bowling	0,60	10	-	-
Palestre:				
Campi gioco	0,20	16,5*	-	-
Zone spettatori	1,5	6,5*	-	-
Spogliatoi / servizi atleti	//	Estrazioni		A
Servizio pubblico	//	Estrazioni		A
<p>* salvo indicazioni 9.1.1.1. norma UNI10339</p> <p>A [ricambio richiesto nei servizi igienici: edifici adibiti a residenza o assimilabili 0,0011 vol/s (4 vol/h)] [ricambio richiesto per altre categorie in tabella 0,0022 vol/s (8 vol/h)] Volume riferito ai bagni (antibagni esclusi)</p> <p>B [verificare i regolamenti locali]</p> <p>C [valori più elevati possono essere richiesti per il controllo dell'umidità]</p> <p>D [per questi ambienti le portate d'aria devono essere stabilite in relazione alle prescrizioni vigenti ed alle specifiche esigenze delle singole applicazioni]</p>				



Traccia n.3:

In prossimità di un impianto industriale è presente un recipiente per lo stoccaggio di gas naturale. Si progetti il recipiente soggetto ad una pressione interna costante di $P_i = 300$ bar (30MPa) a temperatura ambiente. Si assuma l'ipotesi di spessore sottile del recipiente, da verificare.

Da parte del committente sono stati posti i seguenti vincoli che il candidato deve rispettare:

- Lunghezza complessiva $L \leq 2.0$ m
- Diametro $200 < D < 500$ mm
- Volume interno $V > 0.2$ m³
- Massa del recipiente $M < 200$ Kg
- Materiale Acciaio ad alta resistenza (da scegliere)
- Coefficiente di sicurezza $c = 2.0 \div 3.0$

L'allievo scelga una tipologia di fondo per il recipiente ma accenni pure ad altre soluzioni.

Se la soluzione da ricercarsi deve essere quella ottimale, il Candidato altresì descriva come si può impostare il problema di ottimizzazione impiegando gli algoritmi che ritiene siano più indicati per il progetto assegnato. Si faccia uso di schemi dettagliati per mostrare il funzionamento dell'algoritmo.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE

CAMPOBASSO

V6

AUEGATO 3



ESAME DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SEZIONE A

**Anno 2017 I Sessione
Prova pratica 27.06.2017**

Settore dell'Informazione

L'Università degli Studi del Molise, vuole realizzare un'applicazione per dispositivi mobili (App) che consenta agli studenti di accedere ad una serie di servizi online tramite il proprio smartphone o tablet. L'applicazione deve consentire ad uno studente regolarmente iscritto di accedere velocemente alle informazioni e ai dati afferenti al proprio Corso di Studio e di poter monitorare in modo agevole ed intuitivo tutto ciò che attiene al proprio percorso universitario (carriera) e alle principali attività svolte. In particolare, l'insieme minimo di funzionalità che il sistema deve fornire è il seguente:

- Gestione autenticazione (registrazione, accesso, disconnessione, recupero credenziali)
- Visualizzazione dati carriera (visualizzazione degli esami sostenuti, calcolo della media voto aritmetica e ponderata e del voto base per la Laurea)
- Visualizzazione del Libretto della Studente con indicazione dell'insegnamento sostenuto e dell'eventuale esito in caso di superamento (data, voto e CFU)
- Gestione degli appelli di esame (visualizzazione appelli disponibili, inserimento/cancellazione di una prenotazione)
- Gestione Insegnamento (visualizzazione delle informazioni dell'insegnamento e del relativo materiale didattico)
- Visualizzazione delle strutture dell'Ateneo integrata con il navigatore satellitare del dispositivo
- Visualizzazione della situazione tasse (pagate, da pagare e scadute)
- Gestione del calendario didattico (visualizzazione orario lezioni, esami di profitto e di laurea, altre attività)
- Visualizzazione news di Ateneo, del proprio Dipartimento e del proprio Corso di Studio
- Gestione dei servizi online (accesso diretto all'e-mail istituzionale, al Portale dello Studente, alla Rubrica Docenti e alla piattaforma Moodle del proprio corso)

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DEL MOLISE

CAMPOBASSO



Traccia 1.

Il candidato, dopo aver formulato le ipotesi aggiuntive che ritenesse necessarie, progetti la base di dati per il sistema e:

1. Disegni il modello concettuale del database
2. Illustri lo schema relazionale
3. Fornisca le istruzioni SQL per la creazione delle tabelle principali individuate al punto precedente
4. Fornisca una query SQL per la selezione di tutti gli insegnamenti per i quali lo studente con matricola 123456 ha ottenuto una valutazione di almeno 24 trentesimi
5. Fornisca una query SQL per la selezione del calendario didattico odierno per lo studente con matricola 123456

Traccia 2.

Il candidato, dopo aver formulato le ipotesi aggiuntive che ritenesse necessarie, progetti il sistema informativo richiesto. In particolare:

1. Elenchi i requisiti funzionali e non-funzionali del sistema
2. Descriva i principali casi d'uso relativi alle funzionalità di Gestione autenticazione e Visualizzazione dati carriera utilizzando un formalismo a sua scelta
3. Disegni il modello concettuale del sistema utilizzando un diagramma delle classi UML o un formalismo equivalente
4. Descriva la funzionalità di Recupero credenziali utilizzando sequence e/o activity diagram UML ovvero formalismi simili.

Traccia 3.

Negli ultimi anni, anche nell'ambito dello sviluppo del software si sono diffusi molteplici approcci "Agili" allo sviluppo del software. Il candidato, dopo aver illustrato i principi del "Manifesto per lo sviluppo agile del software" illustri i concetti della metodologia Scrum applicata alla progettazione del sistema richiesto. In particolare:

1. illustri i ruoli principali che intende implementare
2. chiarisca il concetto di Sprint istanziandolo su una delle funzionalità richieste
3. indichi gli eventi principali del processo che intende realizzare
4. elenchi i principali artefatti da produrre.

