



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2013

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE

PROVA PRATICA

ING/IND

Tema n. 1/A3

L'azienda Coperland S.r.l. produce tegole in plastica proveniente dal riciclo del rifiuto urbano. Il materiale plastico utilizzato viene conferito all'impianto in due diverse pezzature: in foglia (borse di plastica triturate) e addensato (granuli di plastiche miste).

La plastica in foglia, scaricata in una tramoggia di posta all'interno del capannone nella zona adibita a ricevimento merci, e viene prelevata grazie a una coclea posta sul fondo della tramoggia e dosata per mezzo di una valvola stellare.

La plastica addensata, invece, giunge all'impianto in big bag (grandi sacchi a sezione quadrata) da 1 m³, che vengono anch'essi stoccati nel magazzino e posizionati su porta big-bag (struttura metallica che sostiene il big-bag e ne consente l'apertura nella parte sottostante). All'apertura del big-bag il materiale viene scaricato in una coclea che avvia il flusso in una valvola stellare per il suo dosaggio.

I due tipi di materiali, estratti e dosati, vengono quindi avviati ad un unico trasportatore pneumatico (lunghezza percorso materiale è di 60 m con 3 gomiti a 90°, lunghezza percorso aria è di 70 metri con 5 gomiti a 90°, dislivello di 4 m coefficiente convenzionale di attrito $ctg\varphi=0,097$, coefficiente di attrito $\lambda = 0,02$) che movimentata la miscela del materiale (addensato + foglia in quantità predefinite, $\gamma_{ass}=500 \text{ kg/m}^3$, $\gamma_m=300 \text{ kg/m}^3$, $dm=8 \text{ mm}$) fino al silos di stoccaggio. L'aria utilizzata nel trasportatore pneumatico, prima di essere immessa in atmosfera, viene avviata ad una linea di separazione del particolato costituita da un filtro a tasche/maniche.

La miscela plastica viene estratta dal silos mediante una coclea e avviata all'impianto di produzione di tegole che consta di un sistema di stampaggio a caldo e che deve essere dimensionato per soddisfare la domanda di 1.600.000 tegole anno sapendo che non tutte le tegole escono dagli stampi perfette (il 10% di esse sono incomplete. Un dispositivo automatico provvede a scaricare le tegole incomplete dal nastro che va alla linea di imballaggio ed inviarle ad un cassone che verrà poi smaltito.

Le tegole prodotte vengono scaricate in ceste che, una volta riempite, vengono movimentate da un carrello elevatore fino al reparto di confezionamento del prodotto; in seguito le confezioni vengono consolidate su pallet e avviate al magazzino.

Il Candidato, nell'ambito delle proprie competenze:

- schematizzi il ciclo produttivo nel rispetto delle norme del disegno tecnico;
- determini la potenzialità delle macchine di stampaggio sapendo che:
 - l'impianto di produzione lavora su 3 turni da 8 ore ciascuno, 7 giorni su 7 per 310 giorni all'anno,
 - la ricezione del materiale plastico avviene per 8 ore al giorno, 5 giorni alla settimana;
- dimensioni il trasportatore pneumatico al fine di determinare la potenza del compressore/ventilatore che comanda il circuito pneumatico;
- dimensioni il ciclone di separazione del materiale trasportato dall'aria posto in testa al silos di stoccaggio;
- dimensioni il filtro a tasche/maniche.

Eventuali dati non riportati restano a scelta del candidato.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1[^] SESSIONE – ANNO 2013

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE

PROVA PRATICA

ING/IND

Tema n. 2/A3

Il candidato esegua il progetto completo con calcoli e disegni costruttivi di una **turbina idraulica Pelton** partendo dai dati iniziali sotto riportati:

portata	$Q = 3 \text{ mc/sec}$
salto geodetico	$H = 700 \text{ m.}$
numero di giri	$n = 600 \text{ giri/min.}$

Eventuali dati mancanti nell'elaborazione del progetto sono a discrezione del candidato.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1[^] SESSIONE – ANNO 2013

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE

PROVA PRATICA

ING/IND
Tema n. 3/A3

L'ing. De Tommasi è stato da poco chiamato all'interno del Comitato Investimenti di una piccola banca locale, il Credito Cooperativo Artigiano. Rientrano tra i suoi compiti la valutazione dei progetti di investimento sottoposti alla Banca da parte dei clienti, in prevalenza PMI del nord-est.

Recentemente gli è stato sottoposto un progetto, elaborato dalla Furbo Srl, una società che, per uscire dalla crisi, intende delocalizzare in Ucraina la produzione di componenti di arredamento venduti principalmente sul mercato estero a piccoli negozi che richiedono stretti tempi di consegna. Le vendite potrebbero essere fatte sempre dalla sede italiana dell'azienda, dove verranno stoccate anche le materie prime.

Il titolare dell'azienda, il sig. Volpe, ha riflettuto sulla propria situazione e sulle prospettive del proprio mercato di riferimento, giungendo alla conclusione che deve tagliare i costi. Ritiene, pertanto, che trasferirsi in un Paese dove si ha un minor costo del lavoro sia l'unica soluzione possibile. Le vendite rimarranno pressoché costanti ma il minor costo delle maestranze (pari al 30% del costo attuale) consentirà di migliorare il margine operativo. Per questo motivo, chiede alla Banca un finanziamento di 500.000 € per attuare il progetto di delocalizzazione (consulenze, permessi, spostamento macchinari,...).

L'ing. De Tommasi ritiene che il ragionamento del sig. Volpe sia troppo semplicistico: forse vi sono altre questioni che il titolare della Furbo ha trascurato ed è determinato a sviluppare un vero e proprio business plan, completo di analisi strategiche, tabelle, grafici e prospetti, prendendo in esame anche quegli aspetti rilevanti che il sig. Volpe non ha considerato. E' convinto che, facendo una buona relazione riuscirà a convincere i colleghi, prevalentemente laureati in economia e commercio, che gli ingegneri gestionali possono essere validi anche in questo tipo di analisi.

Del resto egli non è così convinto che i problemi derivino dal solo costo del personale e che, per effetto della delocalizzazione, aumenteranno i costi (supervisione, trasporti,...). Per questo si è fatto dare il conto economico dell'Azienda, che è riportato prospetto di pagina seguente.

Egli, inoltre, avrebbe qualche suggerimento da dare al sig. Volpe su come meglio impostare la gestione della produzione dell'azienda ed intende inserire eventuali proposte di miglioramento gestionale direttamente nel Business Plan.

Il Candidato si immedesima con l'ing. De Tommasi ed analizza i dati a disposizione, sviluppa il Business Plan completo di analisi e considerazioni, ricorrendo eventualmente a dati di propria invenzione che andrà a giustificare.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1 ^ SESSIONE – ANNO 2013

COSTI		RICAVI	
<u>RIMANENZE INIZIALI</u>		<u>VENDITE</u>	
RIMANENZE INIZ. MATERIE PRIME	557.767	VENDITE PRODOTTI	5.073.919
RIMANENZE INIZ. SEMILAVORATI	140.725		
RIM.INIZIALI PRODOTTI FINITI	199.231	<u>RIMANENZE FINALI</u>	
	897.724	RIMANENZE FINALI MATERIE PRIME	716.114
<u>ACQUISTI PRODUZIONE</u>		RIMANENZE FINALI SEMILAVORATI	794.990
MATERIE PRIME	599.672	RIMANENZE FINALI PROD.FINITI	145.694
PRODOTTI FINITI	575.000		1.656.798
	1.174.672		
<u>ONERI SU ACQUISTI DI PRODUZ.</u>			
LAVORAZIONI DI TERZI	2.300.000		
ENERGIA/COMBUSTIBILI	18.465		
	2.318.465		
<u>SPESE COMMERCIALI</u>			
SPESE DI PUBBLICITA'	15.695		
VIAGGI E TRASFERTE	24.554		
	40.248		
<u>SPESE AMMINISTRATIVE</u>			
SPESE VARIE ED AMMINISTRATIVE	53.780		
	53.780		
<u>SPESE PERSONALE PRODUZIONE</u>			
SALARI OPERAI	2.282.600		
	2.282.600		
<u>STIPENDI IMPIEGATI</u>			
STIPENDI IMPIEGATI	182.285		
	182.285		
<u>AMMORTAMENTI</u>			
AMM.TO FABBRICATI IND.	24.745		
AMM.TO MACCHINARI ED IMP.	395.000		
	419.745		
<u>ONERI FINANZIARI</u>			
INTERESSI PASSIVI SU C/C	181.842		
	181.842		
<u>Totale Costi</u>	6.653.638	<u>Totale Ricavi</u>	6.730.717
<u>UTILE</u>	77.079		
<u>Totale a pareggio</u>	6.730.717		



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2013

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE

PROVA PRATICA

Tema n. 4/A3.

Un cantiere navale utilizza per la costruzione delle proprie navi circa 70.000 t di acciaio in lamiera per anno. Per aumentare la propria competitività sul mercato mondiale, il management dell'Azienda vuole valutare l'opportunità di produrre in house le lamiere dedicando una parte delle proprie strutture produttive alla realizzazione di un mini laminatoio dalla capacità produttiva nominale di 100.000 t/anno. In tal modo si pensa di recuperare alcuni punti percentuali sui prezzi di mercato praticati da vari laminatori superando la eccessiva variabilità dei prezzi praticati dagli stessi, i tempi di consegna troppo lunghi rispetto alla necessità e in generale una qualità del prodotto non sempre adeguata. Questa posizione nei confronti dei laminatori è data dal fatto che le quantità richieste dal cantiere non sono valori importanti rispetto alla capacità produttiva degli stessi e pertanto il cantiere non rappresenta un cliente strategico.

Il candidato effettui questa valutazione avendo a disposizione le seguenti informazioni:

1. Costo dell'investimento

Attrezzature di produzione (forno, gabbie di laminazione, rulliera, cesoia)	53.000.000,00€
Capannone 6.000 m ²	1.300.000,00€
2 Carriponte per le movimentazioni	700.000,00€
Opere civili (fondazione per macchinari, infrastrutture, ecc...)	5.000.000,00€
TOTALE investimento	60.000.000,00€
Ammortamento (su 8 anni) quota annua	7.500.000,00€



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2013

2. Costi di Produzione

	Consumo	Costo unitario	Costo €/t
Personale	0,6 h/t	30€/h	18,00€
Energia elettrica	80 kw/h/t	75€/Mw/h	6,00€
Gas Metano	36 Nm ³ /h	0,35€/Nm ³	12,60€
Acqua industriale	0,8 m ³ /t	2,5€/m ³	2,00€
Manutenzione e consumabili	3,00€/t		3,00€
Usura rulli	0,6 kg/t	4€/kg	2,40€
Materia prima (costo medio nel periodo considerato inclusa perdita per trasformazione)		390,00€	390,00€
Spese generali (personale indiretto, canoni per gestione attività, ecc...)		10%	43,40€
Ammortamento su una produzione stimata di 100.000 t/anno	100.000 t	7.500.000,00€	75,00€
Utile sui costi		10%	43,40€

Il Candidato valuti:

1. Il recupero per t ottenibile definendo alcuni scenari di prezzo (fermo restando l'utile minimo atteso) sapendo che il costo praticato dai fornitori per i prossimi 5 anni oscillerà fra 0,8€ e 1,10€ per kg; l'eventuale eccedenza di produzione non assorbita dal cantiere potrà essere messa sul mercato ad un prezzo medio di 0,90€/kg
2. L'impatto economico dovuto all'assorbimento just in time della produzione rispetto all'acquisizione da mercato che richiede l'emissione dell'ordine di acquisto con sei mesi di anticipo ed un down payment del 10% del valore dell'ordine stesso (per comodità si consideri il costo del danaro di 0,5% al mese)
3. La convenienze economica globale dell'investimento

Per fare ciò si tenga conto che l'assorbimento della produzione dell'acciaio avviene come di seguito esposto:

Gennaio:5kt, Febbraio: 7kt, Marzo: 7kt, Aprile: 7kt,Maggio:5kt, Giugno: 8kt, Luglio: 8kt, Agosto: 2kt, Settembre 6kt, Ottobre:8kt, Novembre 7kt, Dicembre: 0kt.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1[^] SESSIONE – ANNO 2013

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA INDUSTRIALE

PROVA PRATICA

Tema n. 5/A3

Si esegua il dimensionamento di un impianto di trattamento termico di tipo recuperativo per trattare una corrente contenente benzene alle seguenti condizioni:

- Portata del gas: 500 m³/min @300K, 1 atm.
- Composizione del gas:
 - Benzene: 1000 ppm
 - O₂: 14,0%
 - N₂: 85,9%

Si suggerisce di lavorare ad una temperatura di 1000K per ottenere una rimozione del 99,9% del benzene in ingresso utilizzando un tempo di contatto di 0,7s.

Nella relazione motivare tutte le scelte operate, descrivere nel dettaglio lo schema dell'impianto ed in particolare calcolare:

1. temperatura delle correnti di gas nei vari punti dell'impianto assumendo di utilizzare uno scambiatore di calore con efficienza del 40%;
2. costante cinetica di primo ordine per l'ossidazione del benzene a 1000K;
3. composizione della corrente gassosa in uscita;
4. quantità di combustibile ausiliario;
5. dimensione della camera di reazione.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1^ SESSIONE - ANNO 2013

Table 3.3 Enthalpies of Combustion Gases (kJ/kmol)^a

Compound	a	b	c × 10 ³
H ₂ O	-9,261	29.378	5.88
CO ₂	-12,235	37.462	8.04
N ₂	-8,242	26.583	2.84
O ₂	-8,856	28.460	3.05

^aPressure = 1 atm; $h = a + bT + cT^2$; units of h are kJ/kmol ($h = 0$ @ 298 K); units of T are K (range: 298–1,500 K).

Source: Developed from data presented in Himmelblau, D. M. *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering*, 5th ed. Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ (1989).

5/A3
ALL 1

TABLE 2-222 Ideal Gas Sensible Enthalpies, $h_T - h_{298}$ (kJ/kgmol), of Combustion Products

Temperature, K	CO	CO ₂	H	H ₂ O	H ₂	N	NO	NO ₂	N ₂	N ₂ O	O	O ₂	SO ₂	H ₂ O
200	-2858	-3414	-2040	-2976	-2774	-2040	-2951	-3495	-2957	-3553	-2186	-2868	-3736	-3292
240	-1692	-2079	-1209	-1766	-1656	-1209	-1743	-2104	-1692	-2164	-1285	-1703	-2258	-1948
260	-1110	-1383	-793	-1150	-1091	-793	-1142	-1392	-1110	-1438	-940	-1118	-1496	-1279
280	-529	-665	-377	-546	-522	-378	-543	-672	-528	-692	-398	-533	-718	-609
298.15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
300	54	69	38	55	53	38	55	68	54	72	41	54	74	62
320	636	823	454	654	630	454	652	816	636	854	478	643	881	735
340	1221	1594	870	1251	1209	870	1246	1571	1219	1654	913	1234	1702	1410
360	1805	2382	1285	1847	1791	1286	1845	2347	1802	2470	1346	1828	2538	2058
380	2389	3184	1701	2442	2373	1701	2442	3130	2386	3302	1777	2425	3387	2769
400	2975	4003	2117	3035	2959	2117	3040	3927	2971	4149	2207	3025	4250	3452
420	3563	4835	2532	3627	3544	2533	3636	4735	3557	5010	2635	3629	5126	4139
440	4153	5683	2948	4219	4131	2949	4240	5557	4143	5854	3063	4236	6015	4829
460	4643	6544	3364	4810	4715	3364	4844	6392	4731	6771	3490	4847	6917	5523
480	5135	7416	3779	5401	5298	3780	5450	7239	5320	7670	3918	5463	7831	6222
500	5631	8305	4196	5992	5892	4196	6059	8099	5911	8580	4343	6084	8758	6925
550	7428	10572	5235	7385	6760	5235	7592	10340	7395	10897	5402	7653	11123	8699
600	8942	12907	6274	8943	8811	6274	9144	12555	8994	13295	6462	9244	13544	10501
650	10477	15303	7314	10423	10276	7314	10716	14882	10407	15744	7515	10859	16022	12321
700	12023	17754	8353	11902	11749	8353	12307	17250	11937	18243	8570	12499	18548	14192
750	13592	20260	9392	13391	13223	9329	13919	19671	13481	20791	9620	14158	21117	16082
800	15177	22806	10431	14880	14702	10431	15548	22136	15046	23383	10671	15835	23721	18002
850	16781	25398	11471	16384	16186	11471	17195	24641	16624	26014	11718	17531	26369	19954
900	18401	28030	12510	17888	17676	12510	18858	27179	18223	28681	12767	19241	29023	21938
950	20031	30689	13550	19412	19175	13550	20537	29749	19834	31361	13812	20965	31714	23954
1000	21690	33397	14589	20935	20680	14589	22229	32344	21463	34110	14860	22703	34428	26000
1100	25035	38884	16667	24024	23719	16667	25653	37605	24760	39647	16950	26212	39914	30191
1200	28430	44473	18746	27160	26797	18746	29120	42946	28109	45274	19039	29761	45464	34506
1300	31868	50148	20824	30342	29918	20824	32626	48351	31503	50976	21126	33344	51069	38942
1400	35343	55806	22903	33569	33082	22903	36164	53805	34936	56740	23212	36957	56716	43493
1500	38850	61705	24982	36839	36290	24982	39739	59309	38405	62557	25296	40599	62404	48151
1600	42385	67569	27060	40151	39541	27060	43319	64846	41904	68420	27381	44266	68123	52908
1700	45945	73480	29139	43502	42835	29139	46929	70414	45429	74320	29464	47958	73870	57758
1800	49526	79431	31217	46889	46169	31218	50557	76007	48978	80254	31547	51673	79642	62693
1900	53126	85419	33296	50310	49541	33296	54201	81624	52548	86216	33630	55413	85436	67706
2000	56744	91439	35375	53762	52951	35375	57659	87259	56137	92203	35713	59175	91250	72790
2100	60376	97488	37453	57243	56397	37454	61530	92911	59742	98212	37796	62961	97081	77941
2200	64021	103562	39532	60752	59876	39534	65212	98577	63361	104240	39878	66769	102929	83153
2300	67683	109660	41610	64285	63387	41614	68904	104257	66995	110284	41962	70600	108792	88421
2400	71324	115779	43689	67841	66928	43685	72606	109947	70640	116344	44045	74453	114669	93741
2500	74985	121917	45768	71419	70498	45777	76316	115648	74296	122417	46130	78328	120559	99108
2600	78673	128073	47846	75017	74096	47846	80034	121357	77963	128501	48216	82224	126462	104520
2700	82369	134246	49925	78633	77720	49945	83759	127075	81639	134596	50303	86141	132376	109973
2800	86074	140433	52004	82267	81369	52033	87491	132799	85323	140701	52391	90079	138302	115464
2900	89786	146636	54082	85918	85043	54124	91229	138530	89015	146814	54481	94036	144235	120980
3000	93504	152852	56161	89584	88740	56218	94973	144267	92715	152935	56574	98013	150154	126549
3500	112185	184109	66554	108119	107555	66769	113768	173020	111306	183636	67079	118165	180057	154768
4000	130989	215622	75947	126939	126574	77532	132671	201559	130027	214453	77675	186705	210145	183552
4500	149995	247354	85340	145991	146660	88611	151662	230756	148550	245348	88366	199572	240427	212764
5000	169390	279263	94733	165246	166976	100111	170730	259692	167763	276299	99222	180749	270593	242313

Converted and usually rounded off from JANAF Thermochemical Tables, NSRDS-NBS-37, 1971 (114) pp.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2013

Heating Values of Various Compounds

Lower Heating Value of Various Gases— Products are H₂O (g) and CO₂ (g) at 298 K.

Compound	Lower Heating Value (kJ/kg)
Acetone	29,130
Acetaldehyde	25,100
Acetylene	48,290
Benzene	40,580
Carbon monoxide	10,110
Isobutane	45,520
n-Butane	45,730
Isobutene	45,300
Cyclohexane	43,810
Cyclopentane	44,100
Ethane	47,440
Ethyl alcohol	25,960
Ethylene	47,080
Formaldehyde	17,230
n-Hexane	45,090
n-Heptane	44,830
Methane	50,150
Methanol	18,790
n-Octane	44,690
n-Pentane	45,320
Propane	46,530
Propylene	45,760
Toluene	40,950
o-, m-, and p-Xylene	41,130

Source: Developed from data presented in Perry, J. H. *Chemical Engineers Handbook*, 4th ed., McGraw-Hill, New York (1963).

5/A3
ALL 2

Heat Capacity Equations

Heat Capacity Equations for Gases at Low Pressures

Compound	a	b × 10 ³	c × 10 ⁵	d × 10 ⁶	Range, °C
Acetaldehyde	51.06	12.15	-5.12	0.000	25-730
Acetone	71.96	20.10	-12.78	34.76	0-1,200
Acetylene	42.43	6.053	-5.033	18.20	0-1,200
Ammonia	35.15	2.954	0.4421	-6.686	0-1,200
Benzene	74.06	32.95	-25.20	77.57	0-1,200
Isobutane	89.46	30.13	-18.91	49.87	0-1,200
n-Butane	92.30	27.88	-15.47	34.98	0-1,200
Isobutene	82.88	25.64	-17.27	50.50	0-1,200
Cyclohexane	94.14	49.62	-31.90	80.63	0-1,200
Cyclopentane	73.39	39.28	-25.54	68.66	0-1,200
Ethane	49.37	13.92	-5.82	7.28	0-1,200
Ethyl alcohol	61.34	15.72	-8.75	19.83	0-1,200
Ethylene	40.75	11.47	-6.89	17.66	0-1,200
Formaldehyde	34.28	4.27	0.000	-8.69	0-1,200
n-Hexane	137.44	40.85	-23.92	57.66	0-1,200
n-Heptane	158.58	42.81	-16.20	0.000	25-1,230
Hydrogen sulfide	33.51	1.55	0.301	-3.292	0-1,500
Methane	34.31	5.47	0.366	-11.00	0-1,200
Methanol	42.93	8.30	-1.87	-8.03	0-700
Nitric oxide	29.50	0.819	-0.293	0.365	0-3,500
n-Pentane	114.8	34.09	-19.0	42.26	0-1,200
Propane	68.03	22.59	-13.11	31.71	0-1,200
Propylene	59.58	17.71	-10.17	24.6	0-1,200
Sulfur dioxide	38.91	3.90	-3.10	8.61	0-1,500
Toluene	94.18	38.00	-27.86	80.33	0-1,200

$$C_p = a + bT + cT^2 + dT^3$$

Units of C_p are J/(gmol)(K); units of T are °C.

Sources: Himmelblau, D. M. *Basic Principles and Calculations in Chemical Engineering*, 5th ed., Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ (1989). Smith, J. M., and Van Ness, H.C. *Introduction to Chemical Engineering Thermodynamics*, 3rd ed., McGraw-Hill, New York (1975).



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1[^] SESSIONE – ANNO 2013

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA

ING/CIV

Tema n. 1/A3

Progettare una scuola dell'infanzia (rif. DM 18/12/75, L 11/01/96 n.23, Linee Guida MIUR, Prevenzione Incendi), dotata di 4 sezioni da ubicarsi in zona a scelta (descrivere). La scuola può essere articolata anche su più livelli (scegliere).

La progettazione sarà composta da una relazione tecnica ed elaborati grafici realizzati nelle scale più opportune (inquadramento, piante, prospetti e sezioni in scala 1:100, eventuali particolari costruttivi e dettagli in scala opportuna).

Il candidato dovrà prevedere e descrivere l'inserimento dell'edificio sul territorio con riferimento a parametri ambientali a scelta (localizzazione geografica, orientamento, aspetti acustici, parcheggi, ecc.); scegliere, descrivere, giustificare un sistema costruttivo a scelta; dovrà inoltre descrivere le soluzioni impiantistiche necessarie a garantire il comfort ambientale e la flessibilità di utilizzo degli impianti; dovrà descrivere le strategie scelte per evitare il surriscaldamento estivo ed infine adottare tutte le soluzioni tecniche e tecnologiche che ritiene opportune per il risparmio energetico.

A titolo non esaustivo, la scuola dovrà prevedere i seguenti ambienti: atrio, spogliatoi, servizi igienici, ufficio, ambienti per insegnanti, ambienti per personale ausiliario, piazza interna, cucina e depositi. Le sezioni dovranno essere pensate per essere facilmente frazionabili (es: pareti mobili).

Infine descrivere anche graficamente (ad esempio nella tavola d'inquadramento) la zona esterna dedicata al gioco dei bambini, al passaggio di genitori, del personale della scuola e dei fornitori.

E' facoltà del candidato di proporre il predimensionamento di un elemento strutturale a scelta.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2013

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA

ING/CIV

Tema n. 2/A3

Un appartamento ad uso residenziale, facente parte di un edificio privato sito a Udine, deve essere ristrutturato al fine di migliorare la prestazione energetica adeguando i pacchetti edilizi con la posa di nuovi isolamenti termici (pareti perimetrali e pavimento), nonché sostituire i serramenti (in pvc) e parte dell'impianto di riscaldamento (corpi scaldanti).

L'unità immobiliare è inserita al piano terra di una struttura condominiale e vede il piano rivolto verso le cantine e verso altri appartamenti riscaldati e abitati con continuità.

La caldaia è di tipo autonomo (installata all'esterno) con produzione istantanea di a.c.s., ed è stata sostituita in tempi recenti con una del tipo a condensazione asservita da un cronotermostato e sonda climatica esterna.

Con riferimento alle figure e tabelle, di seguito riportate, si dimensiona l'isolamento termico e l'impianto di riscaldamento con radiatori modulari funzionanti a bassa temperatura. Il progetto deve essere redatto secondo il D.Lgs 192/2005, e suoi decreti attuativi, per quanto riguarda i criteri e le verifiche.

Si richiede di precisare:

- i fabbisogni termici dei singoli ambienti
- la potenza termica di ciascun radiatore
- il fabbisogno di energia primaria per il riscaldamento
- il rendimento medio annuo
- l'indice di prestazione energetica per la climatizzazione invernale EPI e la relativa classe energetica

È richiesta la stesura di una relazione tecnica riassuntiva organizzata secondo un chiaro sommario, contenente ipotesi assunte, analisi sviluppate, e risultati ottenuti (possono essere utilizzati i metodi semplificati di cui alla normativa italiana vigente).

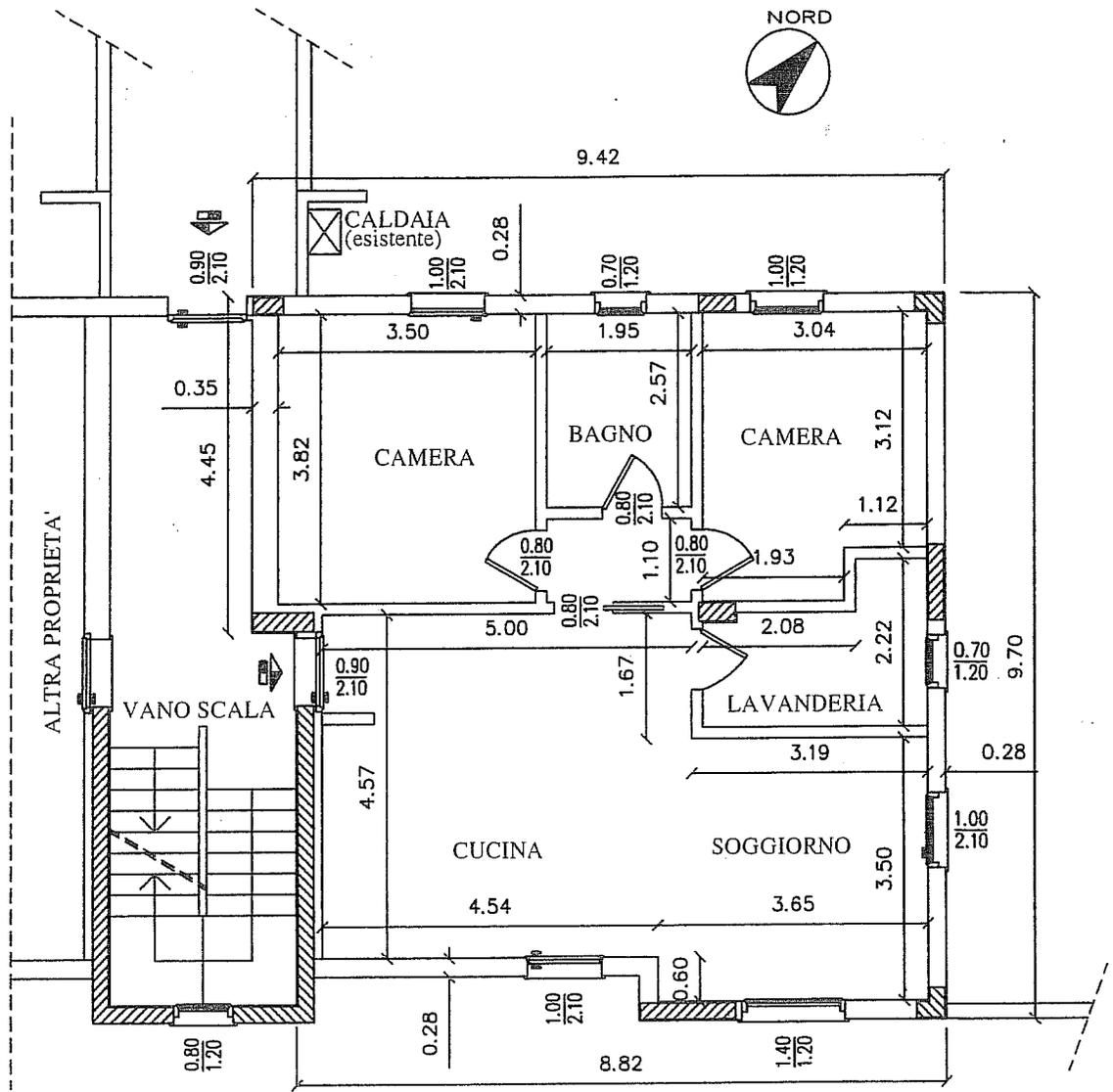
La tipologia costruttiva delle strutture edilizie è a scelta del Candidato, il quale nel caso non riesca ad individuare i specifici dati necessari dai manuali o dalle normative può ipotizzare i valori sulla base della sua sensibilità tecnica.

Radiatore modulare proposto: $P_n=75$ W, $h=752$ mm, $sp=45$ mm, $H_2O=1,06$ litri, $n=1,3$

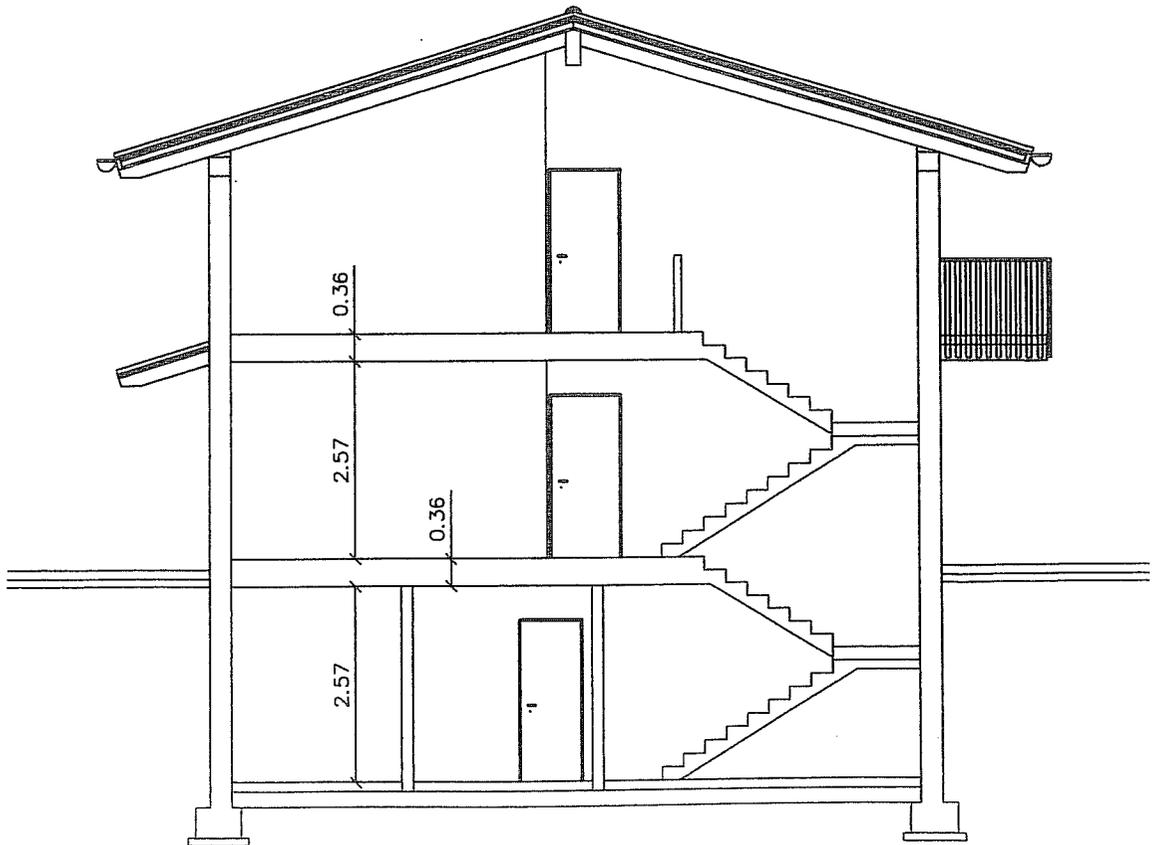
Caldaia a condensazione esistente: $P_{f,max}=25,2$ kW, $P_{f,min}=5,3$ kW, $P_{n,max}=24,6$ kW, $P_{n,min}=5,2$ kW

Dati climatici Udine: zona climatica E, periodo di riscaldamento 183 giorni, $GG=2323$, $T_e=-5$ °C, irradianza media mensile sul piano orizzontale nel mese di massima insolazione estiva $I_{m,s}=254,63$ W/m²,

valori medi mensili della temperatura media giornaliera dell'aria esterna [°C]											
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
3,50	5,00	8,60	13,30	17,30	21,10	23,30	23,10	19,80	14,20	8,70	4,80
valori medi mensili della pressione parziale del vapore d'acqua nell'aria esterna [kPa]											
gen	feb	mar	apr	mag	giu	lug	ago	set	ott	nov	dic
0,592	0,662	0,750	0,850	1,381	1,679	1,906	2,055	1,675	1,175	0,977	0,539
irradianza totale stagionale nel periodo di riscaldamento sul piano verticale [kWh/m ²]											
nord	nord/ovest	ovest	sud/ovest	sud	sud/est	est	nord/est				
112,6	141,9	247,4	357,5	415,4	357,5	247,4	141,9				



PIANTA PIANO TERRA Scala 1:100



SEZIONE TIPO Scala 1:100



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1 ^ SESSIONE – ANNO 2013

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

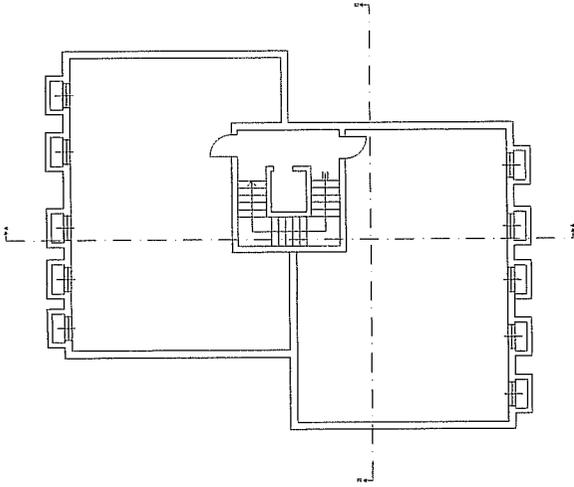
PROVA PRATICA

ING/CIV

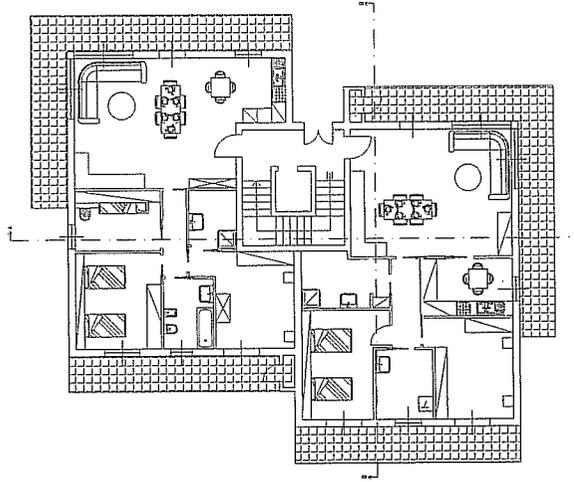
Tema n. 3/A3

Il candidato esegua il progetto delle strutture in calcestruzzo armato dell'edificio residenziale di cui sono fornite piante e sezioni. In particolare si richiede:

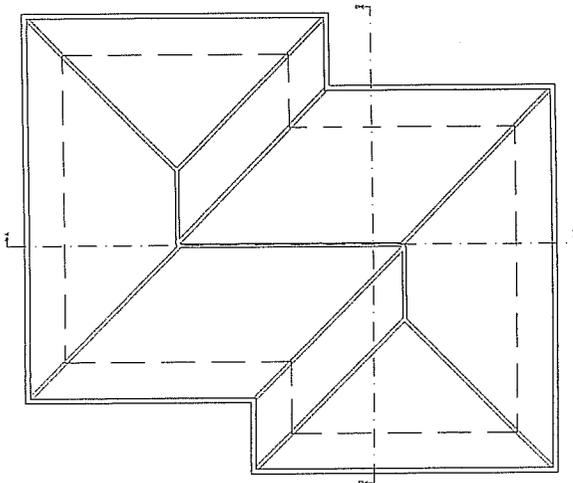
- Uno schizzo in scala della pianta della struttura portante, ipotizzando forfaitariamente per l'azione sismica una accelerazione di progetto pari al 25% dell'accelerazione di gravità. Devono essere indicate le dimensioni delle sezioni delle strutture verticali.
- Il dimensionamento delle armature delle sezioni più sollecitate dei principali elementi strutturali di un impalcato tipo (un campo di solaio, una trave di spina), di un pilastro al piano terra e di un setto nel caso di struttura sismoresistente a pareti.
- Le verifiche agli SLU e SLE della trave di spina (limitatamente alle sezioni più sollecitate) e il disegno esecutivo delle armature.
- Una relazione di calcolo in cui siano illustrate le scelte operate ed i calcoli effettuati.



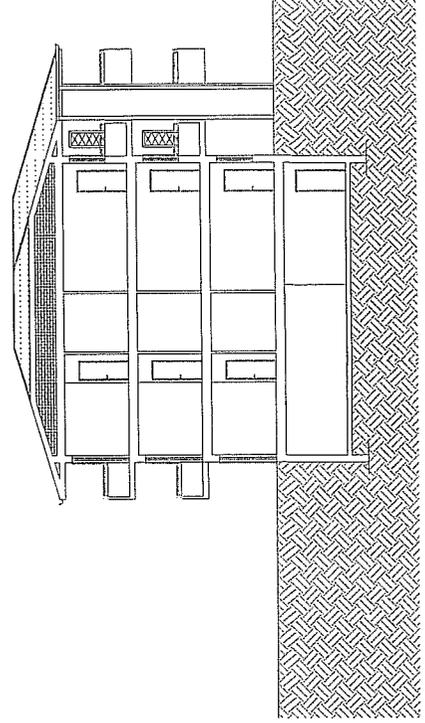
PIANTA INTERRATO 1:200



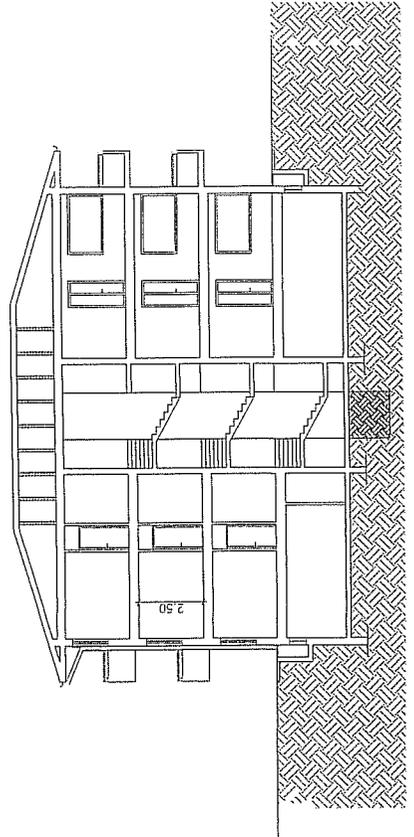
TIPOLOGIA DISTRIBUTIVA DEGLI ALLOGGI 1:200



PIANTA DEL TETTO 1:200



SEZIONE B - B 1:200



SEZIONE A - A 1:200



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1 ^ SESSIONE – ANNO 2013

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA

ING/CIV

Tema n. 4/A3

Nell'ambito della lottizzazione di un'area pari a 2 km^2 è da progettare il nuovo sistema di distribuzione idrica, la cui rete principale (illustrata in Figura 1) è oggetto di dimensionamento. I lati della maglia (rettangolare) hanno lunghezza pari a 1000 m e 2000 m; 500 m è invece la lunghezza del collegamento tra il serbatoio pensile (il cui fondo vasca è a 55 m s.l.m.) e la rete. La densità abitativa è pari a 85 ab/ha, e il terreno può considerarsi pianeggiante e pari a 0 m s.l.m..

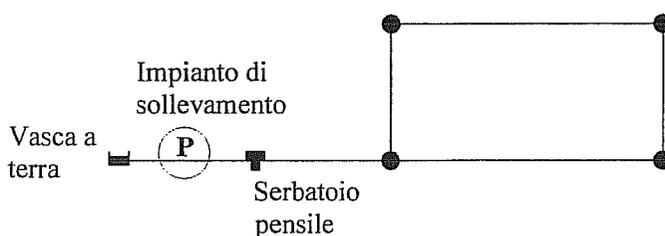


Figura 1. Schema della rete di distribuzione oggetto del dimensionamento.

Si richiede:

- 1) la determinazione dei diametri delle condotte;
- 2) il volume da assegnare al serbatoio pensile nel caso di pompaggio continuo dalla vasca a terra (quota 0 m s.l.m.), considerando una variabilità dei consumi come indicata dalla serie dei coefficienti orari riportati in tabella (N.B.: i coefficienti sono moltiplicativi rispetto alla domanda media annuale);
- 3) il dimensionamento della stazione di sollevamento;
- 4) alcuni particolari costruttivi, scelti dal candidato.

Per i dati non forniti esplicitamente, il candidato assuma dei valori opportuni in relazione al problema in esame.

Tabella 1. Andamento orario dei coefficienti di domanda per il giorno di massimo consumo.

Intervallo	C										
0-1	0.3	4-5	0.3	8-9	1.2	12-13	1.5	16-17	0.6	20-21	2.1
1-2	0.2	5-6	0.5	9-10	0.7	13-14	1.4	17-18	1.2	21-22	1.2
2-3	0.2	6-7	1.5	10-11	1.2	14-15	1.3	18-19	1.8	22-23	0.4
3-4	0.3	7-8	1.8	11-12	1.4	15-16	0.6	19-20	2.0	23-24	0.3



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2013

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA

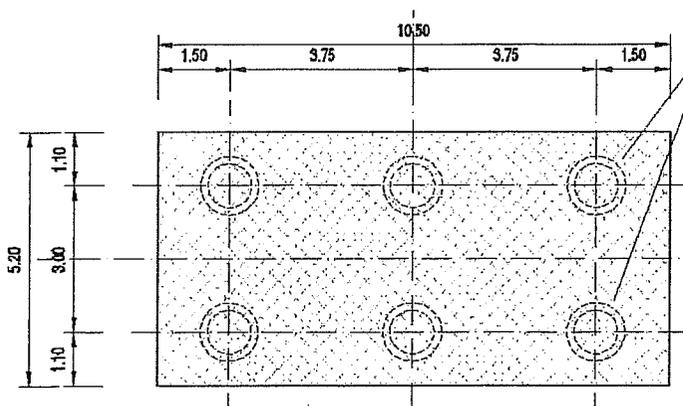
ING/CIV
Tema n. 5/A3

Il candidato proceda al progetto geotecnico-strutturale, compresa la restituzione grafica delle armature, della pila da ponte sotto indicata formata da una palificata di 6 pali ed un superiore pulvino di collegamento. Per il dimensionamento viene fornita una prova penetrometrica da cui estrarre i parametri caratteristici del terreno tramite le opportune correlazioni.

Il candidato individui i carichi massimi sui pali e proceda al dimensionamento e verifica del solo palo maggiormente caricato. Si proceda altresì alla valutazione delle sollecitazioni sul pulvino e alle relative verifiche supponendo lo stesso semplicemente appoggiato sui pali di fondazione.

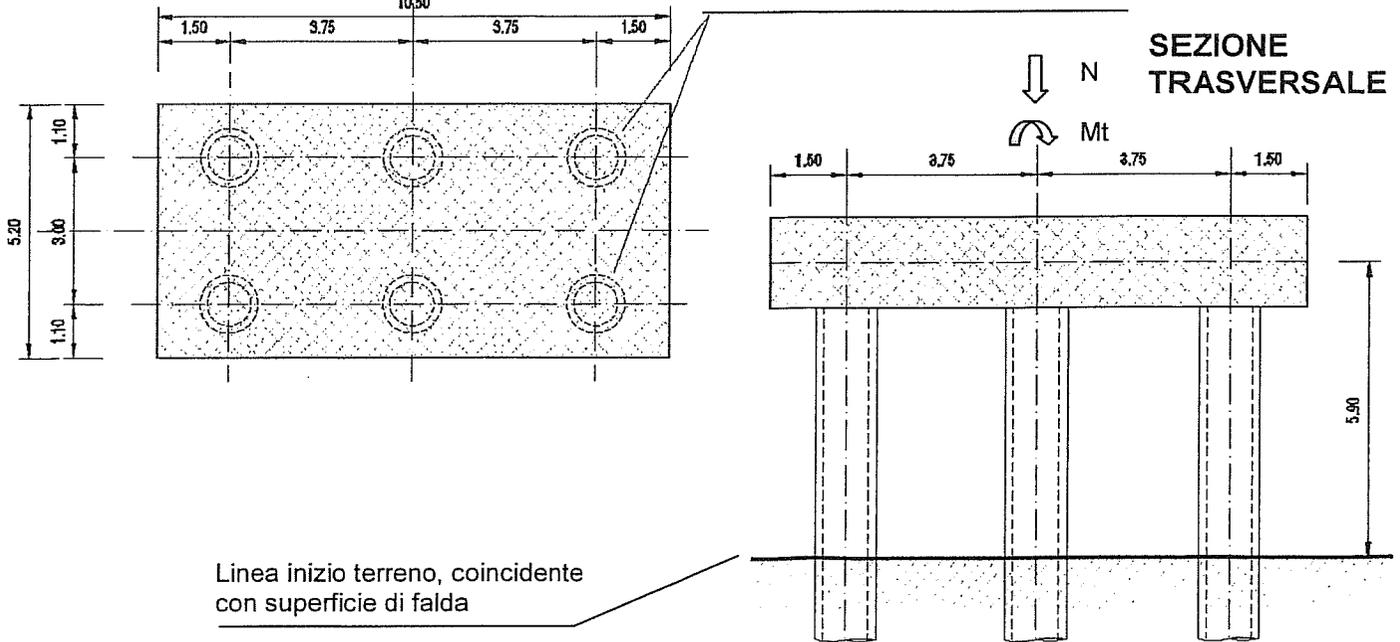
La struttura viene soggetta ad un'unica combinazione di carico, con i carichi (SLE) applicati al centro della superficie superiore del pulvino: $N=10000$ kN; $M_t = 4000$ kN*m

PIANTA



Pali di cui definire tipologia e dimensione

SEZIONE TRASVERSALE

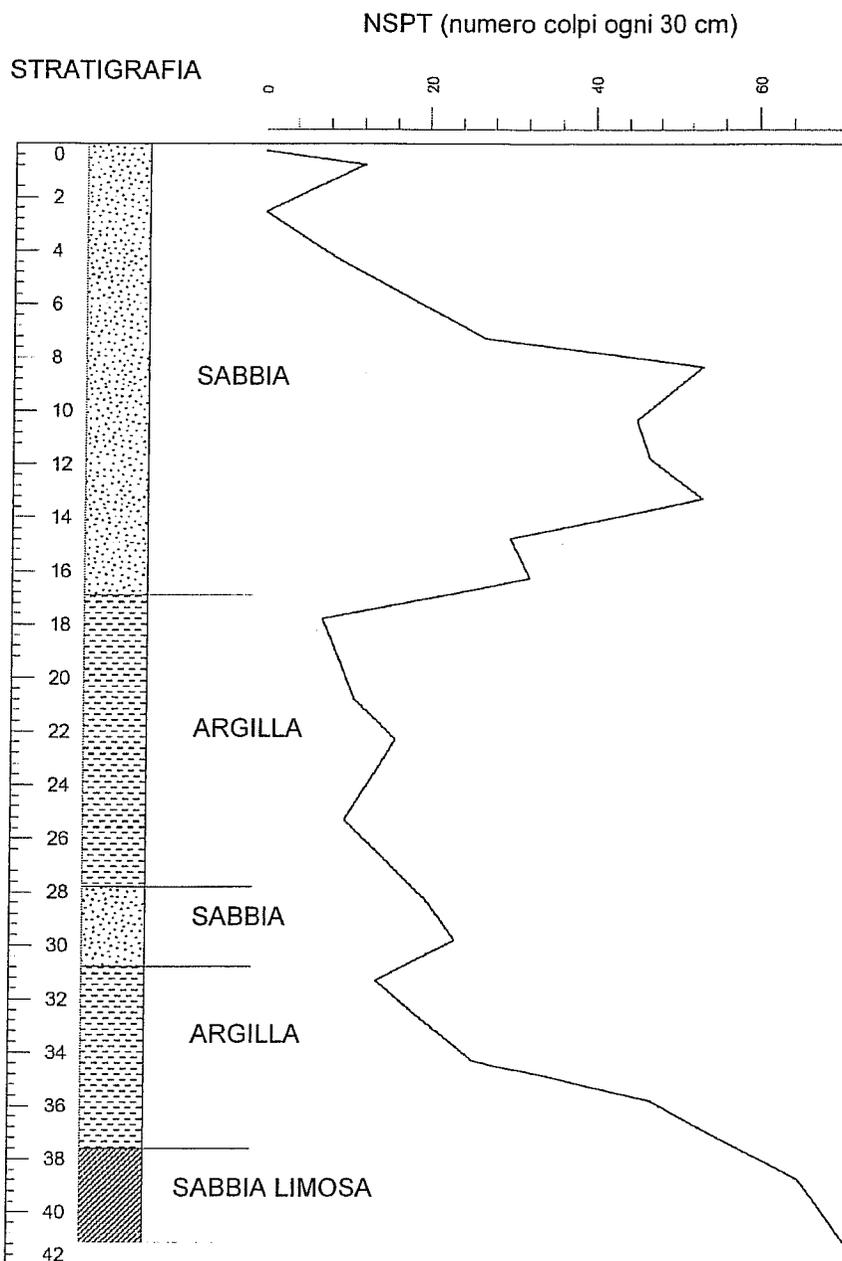




Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1[^] SESSIONE – ANNO 2013





Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1[^] SESSIONE – ANNO 2013

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE

PROVA PRATICA

Tema n. 6/A3

Relativamente a un impianto per la depurazione di acque reflue urbane utilizzando il processo biologico a fanghi attivi, il candidato effettui il dimensionamento delle seguenti unità di processo nel rispetto dei requisiti della normativa vigente:

- vasca di predenitrificazione;
- vasca di ossidazione.

Inoltre quantifichi:

- il fabbisogno di ossigeno (espresso come [kg/h]) e quindi di aria (come [m³/h]) necessari ai processi aventi luogo nella vasca di ossidazione;
- le portate di ricircolo necessarie al funzionamento dei processi in esame.

Il candidato rappresenti graficamente in modo non approssimativo come realizzare sotto il profilo costruttivo le opere dimensionate e i relativi collegamenti idraulici (pompe, tubazioni...).

Infine realizzi e commenti lo schema di flusso dei comparti progettati inserendolo all'interno del quadro più ampio di un impianto completo per la depurazione di acque reflue.

Si utilizzino i seguenti dati:

- | | |
|--|---------------------|
| - potenzialità dell'impianto | 20.000 A.E.; |
| - portata giornaliera per A.E. | 200 l/AE*d; |
| - concentrazione influente di BOD ₅ | 300 mg/l; |
| - concentrazione influente di azoto totale | 60 mg/l; |
| - tipologia di recapito acque trattate | acque superficiali. |

Per i dati e i parametri di calcolo non forniti esplicitamente il candidato assuma a scelta valori da giustificare opportunamente.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1[^] SESSIONE – ANNO 2013

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

PROVA PRATICA

ING/INF
Tema n. 1/A3

Il candidato svolga i quesiti indicati nel seguito tenendo presente quanto segue:
la chiarezza espositiva, l'ordine e la leggibilità dell'elaborato contribuiscono alla valutazione in modo significativo.

Un avviato studio di gestione immobiliare gestisce da molti anni i propri Clienti con metodologie manuali: archivi cartacei, posta convenzionale, disegni fatti con il tecnigrafo, conti effettuati con calcolatrici da tavolo e trascritti su registri cartacei, lettere redatte con la macchina da scrivere, agende e rubriche telefoniche cartacee, ecc.

Uniche tecnologie "avanzate" normalmente utilizzate nello studio sono il telefono, il fax e una fotocopiatrice.

Qualche anno addietro era stato acquistato un PC con un modem per accedere ad internet ed utilizzare la posta elettronica, ma l'utilizzo saltuario e goffo dello strumento aveva generato molti problemi con i Clienti, per questo motivo alla fine si era deciso di abbandonarlo del tutto.

Il figlio del titolare, nel frattempo subentrato nella gestione dello studio, si rende conto che il servizio da loro offerto soffre in modo sempre più evidente il confronto con i concorrenti tecnologicamente più strutturati e anche che necessita trovare nuovo personale disposto ad operare non più in modo strettamente manuale.

Decide quindi di cambiare completamente le modalità operative dello studio e di dotarlo di tutte le tecnologie utili per aumentare la visibilità sul mercato, la tempestività e l'economicità dei servizi offerti.

Non ha però nessuna competenza nelle nuove tecnologie ed ha bisogno di trovare un fornitore che sappia comprendere le sue esigenze operative e riesca a proporre le tecnologie appropriate per soddisfarle, spiegandogliele in modo semplice e sintetico.

Per questo motivo chiede ad alcune aziende un'offerta per l'informatizzazione completa dello studio.

Considerando che:

- lo studio è di tipo familiare ed oltre al titolare vi lavorano due segretarie ormai prossime alla pensione ma si prevede l'assunzione di nuovi impiegati e il turnover dei dipendenti;
- amministra 50 condomini di medie dimensioni che complessivamente hanno circa mille unità immobiliari con 800 proprietari e che le nuove norme prevedono che ogni condominio sia dotato di pagine web;
- offre servizi di compravendita immobili;
- gestisce inoltre circa un centinaio di contratti di locazione.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1[^] SESSIONE – ANNO 2013

Si richiede di proporre un'offerta adatta al caso sopra riportato, sufficientemente dettagliata per descrivere sia i vantaggi apportati dalle varie tecnologie adottate, sia le soluzioni operative da introdurre per evitare l'insorgere di problemi.

Quanto riportato nell'offerta dovrà essere comprensivo di tutto ciò che occorre al funzionamento dell'architettura proposta, nell'ottica di proporsi come "fornitore unico".
Non è richiesto l'inserimento di cifre, nella parte dell'offerta contenente le condizioni economiche.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1[^] SESSIONE – ANNO 2013

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

PROVA PRATICA

ING/INF

Tema n. 2/A3

L'ing. De Tommasi è stato da poco chiamato all'interno del Comitato Investimenti di una piccola banca locale, il Credito Cooperativo Artigiano. Rientrano tra i suoi compiti la valutazione dei progetti di investimento sottoposti alla Banca da parte dei clienti, in prevalenza PMI del nordest.

Recentemente gli è stato sottoposto un progetto, elaborato dalla Furbo Srl, una società che, per uscire dalla crisi, intende delocalizzare in Ukraina la produzione di componenti di arredamento venduti principalmente sul mercato estero a piccoli negozi che richiedono stretti tempi di consegna. Le vendite potrebbero essere fatte sempre dalla sede italiana dell'azienda, dove verranno stoccate anche le materie prime.

Il titolare dell'azienda, il sig. Volpe, ha riflettuto sulla propria situazione e sulle prospettive del proprio mercato di riferimento, giungendo alla conclusione che deve tagliare i costi. Ritiene, pertanto, che trasferirsi in un Paese dove si ha un minor costo del lavoro sia l'unica soluzione possibile. Le vendite rimarranno pressochè costanti ma il minor costo delle maestranze (pari al 30% del costo attuale) consentirà di migliorare il margine operativo. Per questo motivo, chiede alla Banca un finanziamento di 500.000 € per attuare il progetto di delocalizzazione (consulenze, permessi, spostamento macchinari,...).

L'ing. De Tommasi ritiene che il ragionamento del sig. Volpe sia troppo semplicistico: forse vi sono altre questioni che il titolare della Furbo ha trascurato ed è determinato a sviluppare un vero e proprio business plan, completo di analisi strategiche, tabelle, grafici e prospetti, prendendo in esame anche quegli aspetti rilevanti che il sig. Volpe non ha considerato. E' convinto che, facendo una buona relazione riuscirà a convincere i colleghi, prevalentemente laureati in economia e commercio, che gli ingegneri gestionali possono essere validi anche in questo tipo di analisi.

Del resto egli non è così convinto che i problemi derivino dal solo costo del personale e che, per effetto della delocalizzazione, aumenteranno i costi (supervisione, trasporti,...). Per questo si è fatto dare il conto economico dell'Azienda, che è riportato prospetto di pagina seguente.

Egli, inoltre, avrebbe qualche suggerimento da dare al sig. Volpe su come meglio impostare la gestione della produzione dell'azienda ed intende inserire eventuali proposte di miglioramento gestionale direttamente nel Business Plan.

Il Candidato si immedesima con l'ing. De Tommasi ed analizza i dati a disposizione, sviluppa il Business Plan completo di analisi e considerazioni, ricorrendo eventualmente a dati di propria invenzione che andrà a giustificare.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

1^ SESSIONE – ANNO 2013

COSTI

RIMANENZE INIZIALI

RIMANENZE INIZ. MATERIE PRIME	557.767
RIMANENZE INIZ. SEMILAVORATI	140.725
RIM.INIZIALI PRODOTTI FINITI	199.231

897.724

ACQUISTI PRODUZIONE

MATERIE PRIME	599.672
PRODOTTI FINITI	575.000

1.174.672

ONERI SU ACQUISTI DI PRODUZ.

LAVORAZIONI DI TERZI	2.300.000
ENERGIA/COMBUSTIBILI	18.465

2.318.465

SPESE COMMERCIALI

SPESE DI PUBBLICITA'	15.695
VIAGGI E TRASFERTE	24.554

40.248

SPESE AMMINISTRATIVE

SPESE VARIE ED AMMINISTRATIVE	53.780
-------------------------------	--------

53.780

SPESE PERSONALE PRODUZIONE

SALARI OPERAI	2.282.600
---------------	-----------

2.282.600

STIPENDI IMPIEGATI

STIPENDI IMPIEGATI	182.285
--------------------	---------

182.285

AMMORTAMENTI

AMM.TO FABBRICATI IND.	24.745
AMM.TO MACCHINARI ED IMP.	395.000

419.745

ONERI FINANZIARI

INTERESSI PASSIVI SU C/C	181.842
--------------------------	---------

181.842

Totale Costi

6.653.638

RICAVI

VENDITE

VENDITE PRODOTTI	5.073.919
------------------	------------------

RIMANENZE FINALI

RIMANENZE FINALI MATERIE PRIME	716.114
--------------------------------	---------

RIMANENZE FINALI SEMILAVORATI	794.990
-------------------------------	---------

RIMANENZE FINALI PROD.FINITI	145.694
------------------------------	---------

1.656.798

Totale Ricavi

6.730.717

UTILE

77.079

Totale a pareggio

6.730.717



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1^ SESSIONE – ANNO 2013

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

PROVA PRATICA

ING/INF
Tema n. 3/A3

Si progetti un sistema informatico per la gestione delle visite ambulatoriali presso un centro sanitario. Il centro è suddiviso in unità operative. Di ogni unità operativa interessa la denominazione (identificativo). Ogni medico in servizio presso il centro afferisce ad una ed una sola unità operativa (interessa sapere quale). Fra i medici che afferiscono ad una unità operativa interessa conoscere chi è il direttore dell'unità stessa. Dei medici interessa conoscere il nome ed il cognome (identificatori), il recapito telefonico personale (ad es. telefono mobile), e la specializzazione che hanno conseguito.

Alcuni medici possono visitare in intramoenia (cioè a pagamento sfruttando le strutture del centro) un solo giorno alla settimana. Per questi medici interessa conoscere il giorno in cui visitano a pagamento, con l'indicazione della fascia oraria (ad es. dalle 14:00 alle 16:00), ed il costo della visita.

Ogni unità operativa ha un ambulatorio per le visite convenzionate con la A.S.L. Dell'ambulatorio interessa conoscere il numero di telefono, e l'orario di apertura al pubblico, con l'indicazione del medico che effettua le visite in un certo giorno ed in una certa fascia oraria (ad esempio, per l'unità operativa di reumatologia, il giovedì dalle 14.00 alle 17:00, ed il venerdì dalle 10:00 alle 13:00 visita il dottor Caio). Di ogni visita, sia essa in intramoenia o con la A.S.L., interessa la data, l'ora, ed il paziente (di cui interessa il nome, il cognome, un recapito telefonico, il codice fiscale e il numero di tessera sanitaria). Si noti che un paziente non può effettuare due visite differenti nella stessa data ed alla stessa ora. Delle visite in intramoenia interessa conoscere il medico con cui è effettuata la visita, mentre delle visite che avvengono tramite la A.S.L. interessa conoscere l'ambulatorio presso il quale è effettuata la visita.

L'utente del sistema è interessato ad effettuare diverse operazioni. In particolare:

- Data una unità operativa, restituire la lista dei medici con relativa specializzazione che vi afferiscono, con l'indicazione se visitano in intramoenia;
- Data una unità operativa, visualizzare l'orario di apertura dell'ambulatorio relativo, con l'indicazione dei medici che visitano nelle varie fasce orarie di apertura;
- Visualizzare i primi posti liberi per una visita, sia tramite A.S.L. (data l'unità operativa di interesse) o in intramoenia (dato il medico di interesse);
- Prenotare una visita (tramite A.S.L. o in intramoenia);



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1[^] SESSIONE – ANNO 2013

Si vuole inoltre che il sistema sia accessibile via web, sia per la consultazione dei dati che per effettuare operazioni di prenotazione (ad esempio eseguendo le operazioni elencate precedentemente).

Sulla base delle precedenti specifiche:

- [1] Progettare lo schema concettuale del sistema informativo, producendo il modello concettuale dei dati, delle funzioni, e dell'applicazione software;
- [2] Progettare lo schema logico dei dati e discutere le modalità di rappresentazione fisica;
- [3] Progettare l'architettura del sistema informativo, evidenziando le tecnologie da utilizzare per interconnettere i vari componenti software ed i livelli architetturali;
- [4] Definire sommariamente un piano per il test e il collaudo dell'applicazione.

Per tutto quanto non specificato nel testo, il candidato formuli opportune ipotesi (da commentare e discutere appropriatamente) e svolga la prova sulla base delle stesse.



Università degli Studi di Udine

ESAMI DI STATO
DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI **INGEGNERE**

1^ SESSIONE – ANNO 2013

SEZIONE A

SETTORE:
INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

PROVA PRATICA

ING/INF

Tema n. ~~2~~/A3

Progettare una rete LAN (Local Area Network) in tecnologia Ethernet che consenta il collegamento di due reti (una amministrativa e una per il reparto produzione) tra di loro e ad Internet, mediante un opportuno accesso alla rete di un network provider.

Le due reti devono garantire il collegamento di almeno:

- n.1 server e n. 12 host per la rete amministrativa
- n. 1 server e n. 24 host per il reparto produzione

Il candidato svolga i quesiti indicati nel seguito (NOTA: la chiarezza espositiva, l'ordine e la leggibilità dell'elaborato contribuiscono alla valutazione in modo significativo).

- 1) Progettare la topologia fisica della rete e il relativo cablaggio strutturato, ipotizzando una possibile planimetria dell'edificio, su un singolo piano.
- 2) Progettare la rete logica indicando gli apparati necessari e i loro collegamenti.
- 3) Definire un piano di indirizzamento IP mediante indirizzi privati.

Si discutano l'opportunità, i vantaggi e gli svantaggi dell'uso di Virtual LAN per tale realizzazione, illustrando anche in generale le finalità e il funzionamento delle Virtual LAN.