

# Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere

## II Sessione 2008

Sezione A – L.S. Nuovo Ordinamento  
Prova pratica - Settore CIVILE e AMBIENTALE

### Tema

Il candidato esegua la progettazione di massima architettonica e strutturale di un edificio adibito a parcheggio costituito da 2 piani fuori terra e un piano interrato con copertura piana ed adibita a parcheggio. L'edificio insiste su un lotto pianeggiante e dovrà essere realizzato in cemento armato o in acciaio. Dovrà essere valutata la disposizione delle rampe d'accesso e dei vani scale ai vari piani, la viabilità interna e la disposizione interna in modo da massimizzare il numero di posti auto disponibili.

Il candidato sviluppi il progetto producendo i seguenti elaborati:

- pianta del piano tipo (scala 1:100) con indicazione dei posti auto e della/e rampa/e d'accesso; sezione tipo (scala 1:100)
- schema della maglia strutturale compatibile con le esigenze distributive (scala 1:100)

In aggiunta il candidato sviluppi a scelta uno dei seguenti punti:

- A. Predimensionamento del solaio e delle travi della copertura, del pilastro più sollecitato e della relativa fondazione ricorrendo a formule approssimate per il calcolo delle sollecitazioni ( $\sigma_{es}$  terreno piano interrato = 1.8 kg/cm<sup>2</sup>).

A scelta poi si sviluppi il tema A1 o A2 di seguito elencati:

- A1 Schema dell'armatura di una trave di spina e verifica di una sezione significativa.
- A2 Dettagli costruttivi stratigrafici della copertura; dimensionamento semplificato e schema dell'armatura del muro contro terra del piano interrato con relativa fondazione.

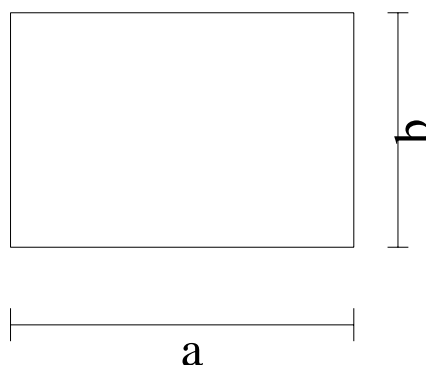
- B. Dell'edificio in questione si proceda allo studio della programmazione dei lavori e della organizzazione del cantiere per l'esecuzione nel tempo contrattuale di 12 mesi per 365 giorni naturali e consecutivi dalla data di consegna dei lavori. Si richiede la redazione del diagramma lavori con l'elaborazione su foglio a parte del calcolo delle quantità delle singole fasi ed il calcolo per la determinazione delle presenze uomini-giorno.

Facoltativamente si renda il programma così ottenuto economico per la formulazione del budget.

- C. Dell'edificio in questione si proceda alla redazione del piano della sicurezza e del coordinamento secondo i contenuti minimi previsti dall'ex DL N.222 del 2003 sapendo che nelle vicinanze del lotto in oggetto esiste una linea elettrica aerea da 15000 V, che il lotto in oggetto è adiacente a una scuola e che l'accesso è previsto dalla strada provinciale antistante al lotto.

NB. Le verifiche strutturali dovranno essere effettuate con il metodo delle tensioni ammissibili.

#### PIANO TIPO



Le dimensioni geometriche (in m) sono definite secondo quanto indicato nella seguente tabella.

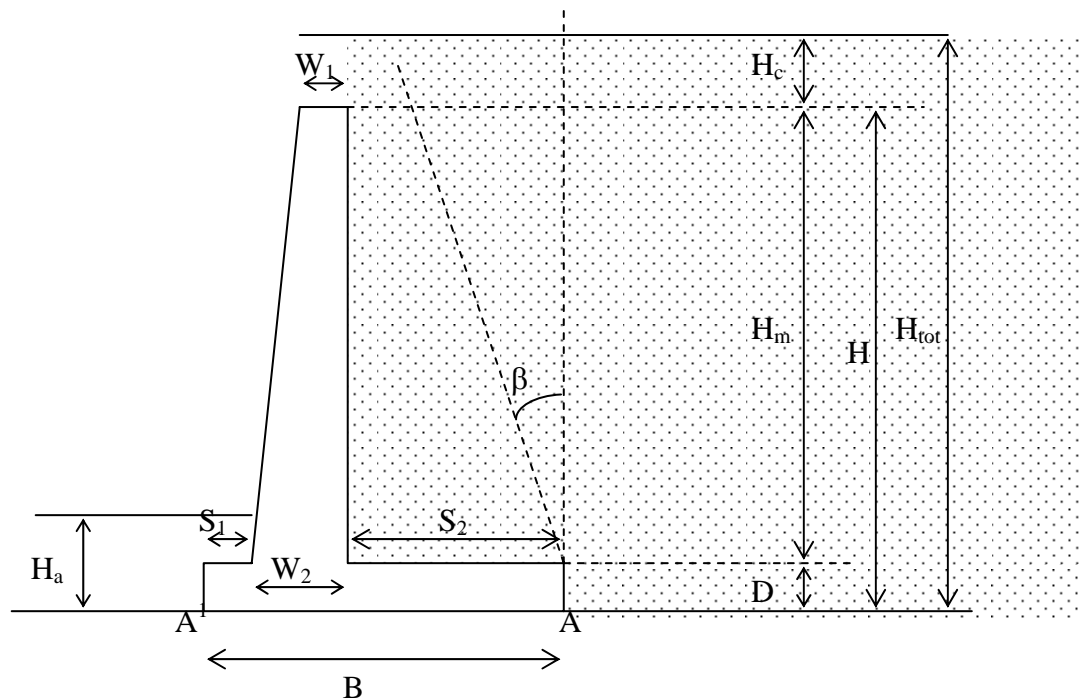
$n_t$	pari	dispari
a	$50.00 - 1 \times n_n$	$50.00 + 1 \times n_n$
b	$30.00 + 0.5 \times n_c$	$30.00 - 0.5 \times n_c$

dove:

$n_n$  = numero lettere del nome  
 $n_c$  = numero lettere del cognome  
 $n_t$  =  $n_n + n_c$

N.B.: arrotondare le dimensioni al multiplo di 5 cm più vicino

- D. Si vuole costruire un corsello per il box, adiacente ad un terrapieno sopra falda: è pertanto necessario costruire un muro di sostegno paraterza, come nella seguente figura.



Si assuma che la lunghezza del lato destro della scarpa sufficientemente lungo da poter trascurare l'attrito tra terreno e muro nel calcolo della spinta attiva.

Ipotizzando i seguenti dati:

$H = 8,5 \text{ m}$  = altezza del muro;

$H_c = 2,0 \text{ m}$  = altezza della copertura;

$W_1 = 0,3 \text{ m}$  = base superiore del muro;

$H_a = 1,4 \text{ m}$  = affondamento della base rispetto al pavimento del corsello;

$D = 0,8 \text{ m}$  = altezza della scarpa;

$S_1 = 0,8 \text{ m}$  = lunghezza lato sinistro della scarpa;

$W_2 = 0,9 \text{ m}$  = larghezza della base della parete verticale del muro;

$\beta = 27,5^\circ$  = angolo definito dalle caratteristiche del terreno, per la verifica delle ipotesi di Spinta Attiva secondo Rankine

$\gamma = 18,8 \text{ kN/m}^3$  = peso specifico del terreno;

$\gamma_{cls} = 25 \text{ kN/m}^3$  = peso specifico del calcestruzzo;

$\phi = 35^\circ$  = angolo di attrito del terreno.

Effettuare le seguenti elaborazioni:

- 1) Spiegare l'ipotesi su cui si basa, il calcolo per la verifica di applicabilità ed il calcolo della spinta attiva secondo Rankine
- 2) Calcolare:
  - 2.1 La lunghezza  $S_2$  (utilizzando l'ipotesi della spinta attiva secondo la formula di Rankine)
  - 2.2 Il coefficiente di spinta attiva secondo Rankine
  - 2.3 La spinta attiva sul muro secondo la formula di Rankine, ipotizzando che il coefficiente di spinta attiva secondo Rankine sia uguale a 0,271

- 3) Verificare, con l'ipotesi che  $B = 6 \text{ m}$ :
- 3.1 il muro allo scorrimento, su 4 metri di profondità, ipotizzando un coefficiente di sicurezza  $\eta > 1,3$  ed un coefficiente di attrito  $\mu=0,5$
  - 3.2 il muro al ribaltamento, per unità di profondità, non considerando, a favore di sicurezza, la spinta del terreno di valle, né l'azione della copertura. Per il ribaltamento si assume un coefficiente di sicurezza  $\eta > 1,5$

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere**  
**II Sessione 2008**

Sezione A – L.S. Nuovo Ordinamento  
Prova pratica - Settore INDUSTRIALE

**Tema 1**

In figura 1 è schematicamente rappresentato, in un piano verticale, un gruppo di taglio per fili di acciaio per molle. L'utensile di taglio, dotato di moto traslatorio, è azionato mediante meccanismo a camma a sua volta mosso da un motore asincrono trifase collegato ad una trasmissione.

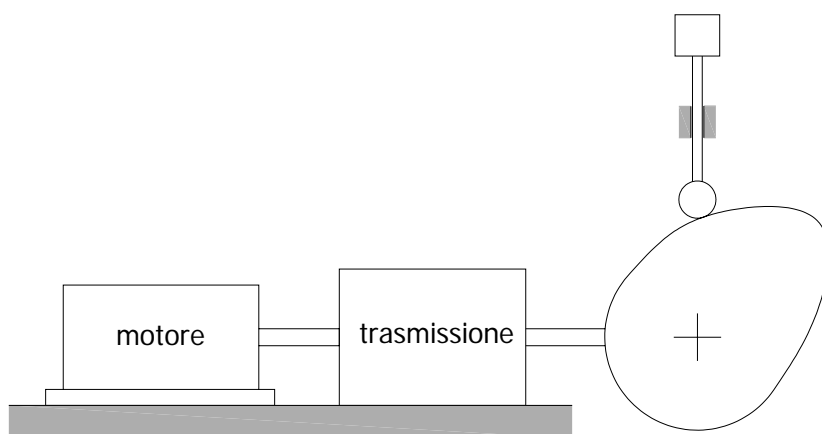


Figura 1

Il cedente, di tipo a punteria con rotella, si muove secondo una legge di moto ad accelerazione costante simmetrica (coefficiente di velocità  $c_v=2$ , coefficiente di accelerazione  $c_a=4$ ), sia nella fase di salita che nella fase di discesa, come indicato in figura 2. In particolare, la legge di moto è caratterizzata dalle seguenti fasi:

- fase di salita:  $60^\circ$ ;
- mantenimento della massima alzata:  $40^\circ$ ;
- fase di discesa:  $60^\circ$ ;
- fase di sosta:  $200^\circ$ .

Del sistema sono noti i seguenti dati:

- |                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| - gamma di diametri da tagliare | $3 \div 6 \text{ mm}$         |
| - massa movimentata dalla camma | $M = 3 \text{ kg}$            |
| - corsa dell'utensile           | $h = 20 \text{ mm}$           |
| - frequenza di lavoro           | $f_c = 300 \text{ colpi/min}$ |
| - momento d'inerzia della camma | $J_p = 0.5 \text{ kg m}^2$    |

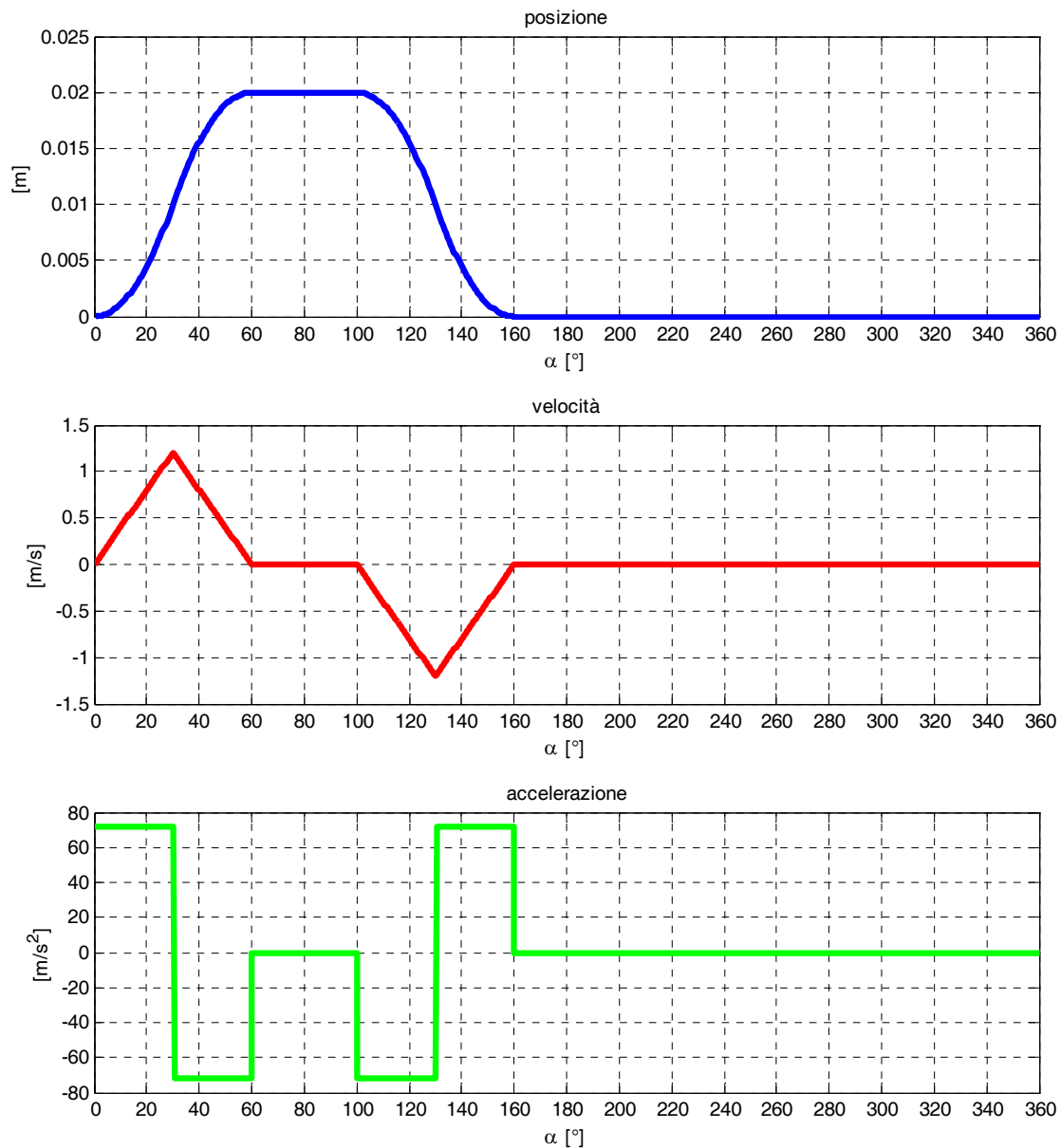


Figura 2

Formulando le dovute ipotesi per la definizione di eventuali parametri mancanti, si richiede di:

- una volta stimata la forza di taglio, effettuare la scelta, anche sulla base delle tabelle allegate, del gruppo motore-riduttore ritenuto più idoneo;
- dimensionare un volano in modo che l'irregolarità periodica sia al massimo pari a 0.05, valutando la posizione più opportuna per il suo inserimento (sul motore, a valle del riduttore);
- definire il tipo di accoppiamento tra il cedente e la camma, giustificandone la scelta;
- effettuare il dimensionamento e la verifica della rotella di contatto.
- definire una possibile configurazione dell'intero gruppo di taglio, definendo anche i collegamenti tra motore e trasmissione e tra trasmissione e camma;
- elaborare il progetto di massima di un possibile supporto per l'intero sistema di taglio.

# **Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere**

## **II Sessione 2008**

Sezione A – L.S. Nuovo Ordinamento  
Prova pratica - Settore INDUSTRIALE

### **Tema 2**

Si studi la realizzazione del componente in acciaio FeG450 descritto nell'allegato A. Il pezzo deve essere realizzato mediante fusione in terra (con modello in legno) e successiva lavorazione alle macchine utensili.

#### **Parte 1 – Operazione di fonderia**

Si richiede:

- Il progetto di massima del modello (scelta del piano di divisione delle staffe, angoli di spoglia, raggi di raccordo) e dell'anima (con relative portate d'anima). Si preveda un sovrametallo pari a 5 mm (ove previsto) per permettere la successiva lavorazione del componente alle macchine utensili.
- Il dimensionamento e il posizionamento delle materozze e del canale di colata.
- La scelta delle staffe (dimensioni secondo le tabelle UNI allegate).
- Il calcolo della spinta metallostatica.
- Lo schizzo della forma pronta per la colata.

#### **Parte 2 – lavorazione alle macchine utensili**

Il candidato elabori il ciclo di lavorazione alle macchine utensili del pezzo ottenuto dalla precedente lavorazione. Dovranno essere sviluppati i seguenti punti:

- Descrizione globale del ciclo di lavorazione. Il candidato deve descrivere e motivare le scelte e le impostazioni delle lavorazioni effettuate (es. scelta delle macchine utensili e dei piazzamenti).
- Descrizione schematica del ciclo. Nell'elaborato devono essere inseriti il Cartellino (di cui viene fornito un esempio nell'allegato B) e il Foglio Analisi (di cui viene fornito un esempio nell'allegato C) debitamente compilati. In particolare per ciascuna operazione deve essere proposto uno schizzo con la chiara indicazione del piazzamento e delle superfici che devono essere lavorate. Le operazioni vanno poste in ordine di esecuzione e ad ogni operazione va assegnato un numero d'ordine progressivo.
- Deve essere scelta un'operazione di fresatura per la quale vanno calcolate forze e potenze di lavorazione. Per l'operazione descritta in dettaglio, si devono evidenziare i passaggi che portano al calcolo delle grandezze di interesse.

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere**  
**II Sessione 2008**

Sezione A – L.S. Nuovo Ordinamento  
Prova pratica - Settore INDUSTRIALE

**Tema 3**

La Sunsweet è un medio produttore di prodotti da forno, specializzato in formati "merenda & snack" tipicamente distribuiti tramite bar, distributori automatici ed in parte minore anche nella distribuzione alimentare (GDO e dettaglianti).

I risultati degli ultimi anni non sono stati particolarmente brillanti:

	<i>2001</i>	<i>2002</i>	<i>2003</i>	<i>2004</i>
Fatturato	12.500.000	13.100.000	15.000.000	18.500.000
Costi variabili di produzione	3.010.000	3.700.000	4.500.000	4.900.000
Costi fissi di produzione	2.000.00	2.500.000	3.000.000	4.000.000
Spese di vendita	2.850.000	3.080.000	3.400.000	4.200.000
Spese di promozione	250.000	300.000	500.000	500.000
Spese di trasporto	1.750.000	1.750.000	2.000.000	3.000.000
Spese generali ed amministrative	1.200.000	1.340.000	1.450.000	1.700.000
Utile pre tax	1.440.000	430.000	150.000	200.000

Va notato che il 2002 era stato un anno di crisi per il settore, mentre nel 2004 (dati stimati) si è verificato un generalizzato aumento dei prezzi di vendita.

L'azienda ha continuato ad investire in impianti negli scorsi anni ed ora si trova con una capacità produttiva occupata solo per il 70%.

La quota di mercato dell'azienda era rimasta costante e gli incrementi di fatturato erano in linea con la crescita complessiva del mercato.

La produzione si articola su quattro linee di prodotto:

- Wafer (prodotto storico per l'azienda)
- Biscotti ripieni
- Snack salati
- Altri

Per molti aspetti i prodotti sono tra di loro intersostituibili. Le linee di prodotto presentano i seguenti risultati:

<i>Linea di prodotto</i>	<i>Incidenza vendite in volume</i>	<i>Incidenza vendite in valore</i>	<i>Margine Industriale di linea su fatturato di linea</i>
Wafer	47%	32%	68%
Biscotti ripieni	13%	24%	34%
Snack salati	14%	7%	38%
Altri	26%	37%	52%



Il margine Industriale è calcolato come "Fatturato – costi totali di produzione".  
I costi fissi e generali vengono ripartiti sui prodotti in base al numero di pezzi fabbricati.

Il 90% delle vendite sono realizzate presso Clienti esclusivisti, che non trattano cioè prodotti analoghi della concorrenza.

Siamo ad ottobre 2004 ed Il Comitato di Direzione deve ora preparare il budget per il 2005, cercando di dare una svolta alla redditività dell'azienda.

#### L'ipotesi A

La Direzione Commerciale propone di puntare su una spinta quantitativa alle vendite tenendo conto che:

- i prezzi di vendita sono sostanzialmente decisi dal mercato e dovrebbero rivelarsi costanti
- i costi variabili unitari di produzione potrebbero essere costanti; i costi fissi non dovrebbero crescere data la situazione di insaturazione degli impianti
- i costi di vendita e di promozione dovrebbero crescere del 5%
- i costi di trasporto dovrebbero crescere proporzionalmente ai volumi
- spese generali ed amministrative dovrebbero essere mantenute al valore dell'anno precedente
- il mercato dovrebbe presentare una crescita complessiva
- il mix di prodotti non dovrebbe avere sostanziali mutamenti.

La previsione della Direzione Commerciale è di passare da 30 milioni di pezzi venduti a 33 milioni, con ricavi totali che salgono a 21,5 milioni di € ed una leggera variazione di mix così individuata:

<i>Linea di prodotto</i>	<i>Incidenza vendite in valore</i>
Wafer	31%
Biscotti ripieni	24%
Snack salati	8%
Altri	37%

#### L'ipotesi B

Il Direttore di Produzione di produzione è di tutt'altro avviso ed imputa la diminuzione degli utili all'eccessiva frammentazione della produzione, con alcuni articoli che vengono prodotti in piccoli e costosissimi lotti.

Pertanto propone di mantenere le vendite totale in volume inalterate al preconsuntivo 2004 ma di riformulare il mix di vendita come segue:

<i>Linea di prodotto</i>	<i>Incidenza vendite in valore</i>
Wafer	35%
Biscotti ripieni	35%
Snack salati	0%
Altri	30%

In questo modo, garantisce il direttore di produzione, si sarebbero conseguiti risparmi sui costi fissi di produzione del 5% (grazie ad una riduzione del personale e degli straordinari) ed inoltre una riduzione dei costi variabili di produzione (grazie a minori scarti) del

<i>Linea di prodotto</i>	<i>Riduzione costi variabili di produzione</i>
Wafer	-2%
Biscotti ripieni	-4%
Snack salati	0%
Altri	-2%

Si augura che tutti gli altri costi rimangano costanti.

#### L'ipotesi C

Il Direttore Finanziario sostiene invece di rivedere il mix di vendita, spingendo i prodotti che danno maggiore margine complessivo all'azienda e lasciando in disparte gli altri. Propone pertanto di puntare ad un mix di vendita seguente (fermo restando i volumi totali 2004):

<i>Linea di prodotto</i>	<i>Incidenza vendite in valore</i>
Wafer	35%
Biscotti ripieni	30%
Snack salati	5%
Altri	30%

A suo avviso costi unitari variabili di produzione, costi fissi di produzione e gli altri costi dovrebbero rimanere costanti.

Su questa ipotesi il Direttore Commerciale ha fatto notare come probabilmente è necessario prevedere una campagna promozionale extra di 100.000 € per riformulare il mix.

A questo punto il Direttore Generale affida le tre ipotesi al giovane Responsabile del Controllo di Gestione, un ingegnere gestionale con due anni di esperienza, perché formuli i budget partendo da queste tre ipotesi e gli presenti i risultati corredati da un commento sulla rischiosità e fattibilità delle singole mosse.

# Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere

## II Sessione 2008

Sezione A – L.S. Nuovo Ordinamento  
Prova pratica - Settore INDUSTRIALE

### Tema 4

La OKRAZ produce piccoli frigoriferi per applicazioni di nicchia (studi medici, caravan / roulotte, campeggio, frigobar d'albergo) e nel 2007 ha affrontato l'avvio di un nuovo investimento che avrebbe portato a costruire uno stabilimento con le seguenti caratteristiche produttive:

- valore globale investimento: 9 mln €
- 550 dipendenti entro fine 2010
- avvio a luglio 2010; produzione anno 2010 = 30.000 pezzi; produzione anno 2011 = 100.000 pezzi
- potenzialità a regime (2012): 135.000 pezzi / anno (che con la tecnologia tradizionale era compatibile con i 550 dipendenti).

Poiché l'investimento era realizzato in un'area depressa e con forti incentivi dell'Unione Europea, l'occupazione prevista è praticamente un vincolo da rispettare.

A gennaio 2008 si decise che il nuovo stabilimento avrebbe dovuto produrre una nuova linea di prodotti, denominata Alfastar, tuttavia nei primi tempi le vendite di tale prodotto non avrebbero potuto assorbire per intero la capacità produttiva, per cui si dovette pensare di allocare a tali linee anche un prodotto ormai consolidato, denominato Fifty. La scelta ricadde su tale prodotto in quanto lo stabilimento che al momento lo produceva avrebbe dovuto ridurre la produzione per poter subire grosse manutenzioni.

Nel dicembre 2008 la Direzione Centrale Progettazione evidenziò che adottando una nuova struttura costruttiva dei prodotti si potevano ottenere interessanti riduzioni di costi variabili, di manodopera ed investimenti più contenuti.

I risultati dello studio erano i seguenti:

		<i>Struttura tradizionale</i>	<i>Nuova struttura</i>	<i>Delta</i>	<i>Delta %</i>
Produzione Carcassa	costi materiali	7,45	4,74	-2,71	-36%
	minuti				
	manodopera	33	22	-11	-33%
Componentistica e montaggi finali	costi materiali	15,94	19,8	3,86	24%
	minuti				
	manodopera	43	44	1	2%

Sul lato investimenti invece era possibile risparmiare 1,8 mln €.

Tuttavia questo impianto avrebbe avuto una minore flessibilità produttiva ed i prodotti Fifty sarebbero stati penalizzati, con un aggravio di costi di 5€/pezzo. Inoltre si presentava qualche dubbio sul fatto di raggiungere l'occupazione prevista.

La Direzione Generale nel gennaio 2009 decise di puntare su questa nuova struttura costruttiva, puntando su tempi più brevi di avvicendamento tra il prodotto Fifty ed il prodotto Alfatar.

Nel mese di febbraio succedettero però due fatti nuovi.

La Direzione Commerciale concluse uno studio di mercato da cui emerse che le vendite della linea Alfatar sarebbero state le seguenti:

anno 2010	Campionature
anno 2011	25.000 pezzi
anno 2012	55.000 pezzi
anno 2013	95.000 pezzi
anno 2014	135.000 pezzi

Pertanto la rimanente parte di capacità produttiva doveva essere coperta da prodotti Fifty.

Inoltre alla Direzione Centrale Progettazione arrivò un nuovo responsabile che riesaminò il progetto e scoprì che i vantaggi inizialmente previsti non erano così evidenti. Infatti era necessario modificare sia la distinta base dei prodotti, sia i cicli di lavorazione. Inoltre era possibile pensare ad una struttura tradizionale con alcuni miglioramenti che avrebbe potuto ridurre i costi del nuovo prodotto Alfatar rispetto alla struttura tradizionale base. A fonte di questo nuovo studio i costi di produzione aggiornati furono:

	<i>Nuova struttura - precedente valutazione</i>	<i>Nuova struttura - nuova valutazione</i>	<i>Struttura tradizionale base</i>	<i>Struttura tradizionale aggiornata</i>
Materiali	28,87	29,06	30,15	29,9
Manodopera	6,44	6,5	6,55	6,41
Trasformazione	4,4	4,42	4,41	4,39
Totale	39,71	39,98	41,11	40,7

Il ritorno alla struttura tradizionale, ancorché aggiornata, avrebbe permesso di produrre il prodotto Fifty senza aggravio di costi rispetto alla produzione realizzata nello stabilimento che doveva affrontare la manutenzione.

Tuttavia gli impianti erano già stati quasi tutti ordinati con ordini fermi, una parte era anche già stata consegnata. Uno studio di fattibilità aveva evidenziato:

Impianti già ordinati / consegnati	7 mln €
Costi per trasformare gli impianti già ordinati / consegnati	1 mln €
Costi per ulteriori impianti da ordinare	1 mln €

Inoltre questa variazione avrebbe causato uno slittamento complessivo del progetto di 6 mesi.

A fronte di queste nuove valutazioni la Direzione Generale convocò subito una riunione urgente da cui emerse che:

- i nuovi dati di costo, di investimento e di tempi di avvio degli impianti venivano confermati
- la Direzione Commerciale confermò le proprie previsioni di vendita
- la Direzione di Produzione assicurò che i Fifty non realizzati nel nuovo stabilimento potevano essere assicurati dal vecchio sito rimandando le manutenzioni del tempo necessario
- la Direzione Finanziaria evidenziò che un ritardo di avvio degli impianti e quindi di assunzione del personale avrebbe comportato minori aiuti comunitari per circa 100.000m €/mese; senza contare le tensioni con le Amministrazioni Locali.

Il Direttore Generale si prese una settimana per riflettere e domani deve presentare al Consiglio di Amministrazione la propria proposta.

Cosa gli suggerite?

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere**  
**II Sessione 2008**

Sezione A – L.S. Nuovo Ordinamento  
Prova pratica - Settore dell'INFORMAZIONE

**Tema 1**

Si consideri la realizzazione di un applicativo Web basato su tecnologia AJAX (Asynchronous Javascript And XML) per la gestione delle transazioni commerciali di vendita di soggiorni in alberghi. L'applicativo deve consentire la consultazione degli alberghi, la gestione del tipo di camera e delle persone per camera, quindi deve chiedere al cliente i dati per la fatturazione e la carta di credito, infine deve effettuare la procedura di pagamento on-line.

1. Si scelgano le tecnologie che si vogliono utilizzare (linguaggio di programmazione, web server, DBMS, ecc.)
2. Si progetti la base dati del sistema, svolgendo sia il progetto concettuale che il progetto logico; si riporti anche la creazione delle tabelle in SQL. La base dati deve essere quanto più completa possibile rispetto al tema considerato.
3. Si definisca la struttura dei messaggi XML che vengono inviati dal client al server e viceversa. Questi messaggi sono parte del protocollo di comunicazione tra client e server, pertanto occorre anche definire la sequenza bidirezionale dei messaggi per ciascuna attività fornite dal server. Se possibile, si definisca lo schema dei messaggi XML tramite DTD o XML Schema. Dove serve, si definiscano i vincoli che i messaggi e il protocollo devono rispettare, usando il linguaggio naturale.
4. Si realizzi una porzione significativa dei componenti server dell'applicativo, usando il linguaggio scelto.

# Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere

## II Sessione 2008

Sezione A – L.S. Nuovo Ordinamento  
Prova pratica - Settore dell'INFORMAZIONE

### Tema 2

Si consideri la realizzazione di una libreria (API, Application Programmino Interface) di controllo di un robot mobile stradale, che si muove conoscendo la cartografia ed è dotato di sensore GPS, oltre che di dispositivi di visione che gli consentono di non andare a sbattere contro gli ostacoli; si può supporre che il robot sia dotato di un'antenna con la quale riceve i comandi di alto livello dal sistema centrale e invia a questo informazioni sulla sua attività (per esempio, posizione corrente, direzione di moto, velocità effettiva).

Il sistema di controllo consente ad un operatore di controllare il movimento del robot mobile a distanza, gestendo i comandi e tracciando la posizione del robot. In particolare, se i comandi principali sono del tipo "procedi fino al punto di coordinate (x,y)", oppure "fermati", oppure "c'è un ostacolo alle coordinate (x,y)", il sistema tiene traccia di tutti i comandi inviati al robot e di tutte le informazioni ottenute dal robot, che consentono di sapere che strada ha effettivamente fatto per ogni comando ricevuto.

1. Si scelgano le tecnologie che si vogliono utilizzare (linguaggio di programmazione, DBMS, ecc.) per la realizzazione del progetto, non considerando il lato del robot ma il lato del sistema di controllo e le tecnologie di comunicazione.
2. Si progetti in modo accurato la base dati, definendo il modello concettuale, il corrispondente modello logico e le relative istruzioni SQL per creare le tabelle.
3. Si definisca l'API del robot mobile, che può essere basata sulla metodologia RMI (Remote Method Invocation): non interessa riportare il codice, ma definire le classi e la signature dei metodi da invocare, indicando le azioni svolte da ciascun metodo. All'occorrenza, si adotti lo standard UML.
4. Allo stesso modo (RMI) il server fornisce l'API che il robot mobile invoca per segnalare i dati di posizione movimento, ecc..
5. Si realizzi una porzione significativa dei componenti del sistema di controllo, in particolare dell'API invocata dal robot, che ricevono i messaggi dal robot, così come le API offerte all'interfaccia utente, con le quali questa fornisce i comandi; si consideri in modo preciso l'archiviazione dei comandi e dei dati nel database.

# Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere

## II Sessione 2008

Sezione B – L. Nuovo Ordinamento  
Prova pratica - Settore CIVILE e AMBIENTALE

### Tema

Il candidato esegua la progettazione di massima architettonica e strutturale di un edificio adibito a parcheggio costituito da 3 piani interrati e 3 piani fuori terra con copertura piana ed adibita a parcheggio. L'edificio insiste su un lotto pianeggiante e dovrà essere realizzato in cemento armato o in acciaio (Vedi note in seguito). Dovrà essere valutata la disposizione delle rampe d'accesso e dei vani scale ai vari piani, la viabilità interna e la disposizione interna in modo da massimizzare il numero di posti auto disponibili.

Il candidato sviluppi il progetto producendo i seguenti elaborati:

- pianta del piano tipo (scala 1:100) con indicazione dei posti auto e della/e rampa/e d'accesso; sezione tipo (scala 1:100)
- schema della maglia strutturale compatibile con le esigenze distributive (scala 1:100)

In aggiunta il candidato sviluppi a scelta uno dei seguenti punti:

- A. Predimensionamento del solaio e delle travi di copertura, del pilastro interno più sollecitato e della relativa fondazione ricorrendo, qualora il candidato lo ritenesse opportuno, a formule approssimate per il calcolo delle sollecitazioni. Il terreno, a coesione nulla, ha un peso specifico  $= 19 \text{ kN/m}^3$  e un angolo di attrito pari a  $\varphi = 35^\circ$ .

A scelta poi si sviluppi un tema di seguito elencato:

- A1 Schema dell'armatura di una trave di spina e verifica di una sezione significativa; schema dell'armatura del pilastro più sollecitato e della relativa fondazione con relative verifiche.
- A2 Schema dell'armatura di una trave di bordo e verifica di una sezione significativa; verifica delle condizioni d'esercizio.
- A3 Dimensionamento verifica e schema dell'armatura del muro contro terra dei 3 piani interrati e della relativa fondazione.

- B. Dell'edificio in questione si proceda alla realizzazione della programmazione dei lavori e della organizzazione del cantiere per l'esecuzione nel tempo contrattuale di 15 mesi per 450 giorni naturali e consecutivi dalla data di consegna dei lavori. Si richiede la redazione del diagramma lavori con l'elaborazione su foglio a parte del calcolo delle quantità delle singole fasi ed il calcolo per la determinazione delle presenze uomini-giorno. Facoltativamente si renda il programma così ottenuto per la formulazione del budget.

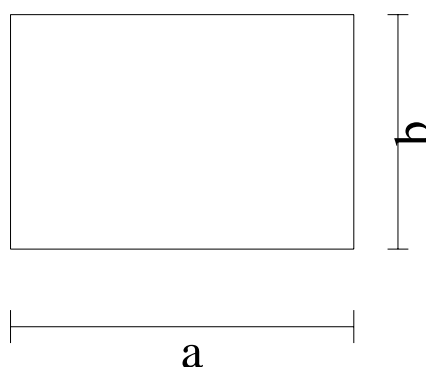


- C. Dell'edificio in questione si proceda alla redazione del piano operativo di sicurezza secondo i contenuti minimi previsti dall'ex DL N.222 del 2003 sapendo che nelle vicinanze del lotto in oggetto esiste una linea elettrica aerea da 15000 V, che il lotto in oggetto è adiacente a una scuola e che l'accesso è previsto dalla strada provinciale antistante al lotto.

Note:

1. Specificare le ipotesi progettuali adottate, le normative assunte come riferimento.
2. Qualora il candidato adotti in tutto o in parte soluzioni prefabbricate o in acciaio, oltre alla verifica degli elementi strutturali questi è tenuto ad indicare i particolari costruttivi e le verifiche delle connessioni.

PIANO TIPO



Le dimensioni geometriche (in m) sono definite secondo quanto indicato nella seguente tabella.

$n_t$	pari	dispari
a	$50.00 - 1 \times n_n$	$50.00 + 1 \times n_n$
b	$30.00 + 0.5 \times n_c$	$30.00 - 0.5 \times n_c$

dove:

$n_n$  = numero lettere del nome  
 $n_c$  = numero lettere del cognome  
 $n_t$  =  $n_n + n_c$

N.B.: arrotondare le dimensioni al multiplo di 5 cm più vicino

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere**  
**II Sessione 2008**

Sezione B – L. Nuovo Ordinamento  
Prova pratica - Settore INDUSTRIALE

**Tema 1**

In figura 1 è schematicamente rappresentato un gruppo di taglio per fili metallici. L'utensile di taglio, dotato di moto traslatorio, è azionato mediante un meccanismo a camma (cedente a punteria con rotella) a sua volta mossa da un motore asincrono trifase collegato ad una trasmissione.

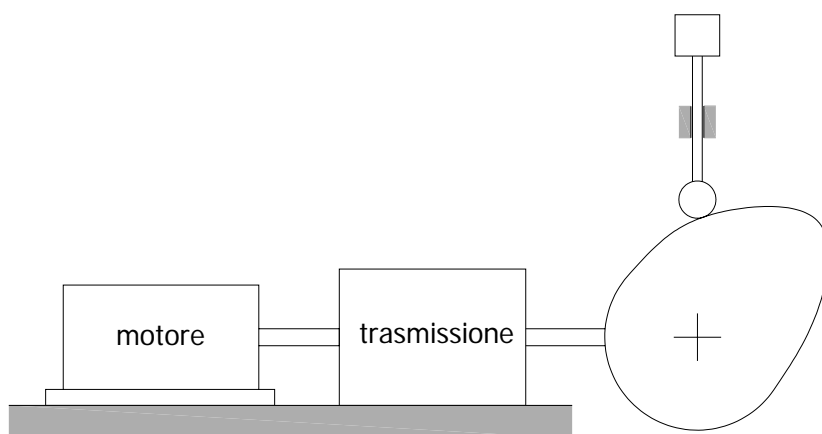


Figura 1

Il cedente, di tipo a punteria con rotella, si muove secondo una legge di moto ad accelerazione costante simmetrica (coefficiente di velocità  $c_v=2$ , coefficiente di accelerazione  $c_a=4$ ), sia nella fase di salita che nella fase di discesa, come indicato in figura 2. In particolare, la legge di moto è caratterizzata dalle seguenti fasi:

- fase di salita:  $60^\circ$ ;
- mantenimento della massima alzata:  $40^\circ$ ;
- fase di discesa:  $60^\circ$ ;
- fase di sosta:  $200^\circ$ .

Del sistema sono noti i seguenti dati:

- massa movimentata dalla camma
- corsa dell'utensile
- frequenza di lavoro
- momento d'inerzia della camma

$$\begin{aligned} M &= 3 \text{ kg} \\ h &= 20 \text{ mm} \\ f_c &= 300 \text{ colpi/min} \\ J_p &= 0.5 \text{ kg m}^2 \end{aligned}$$

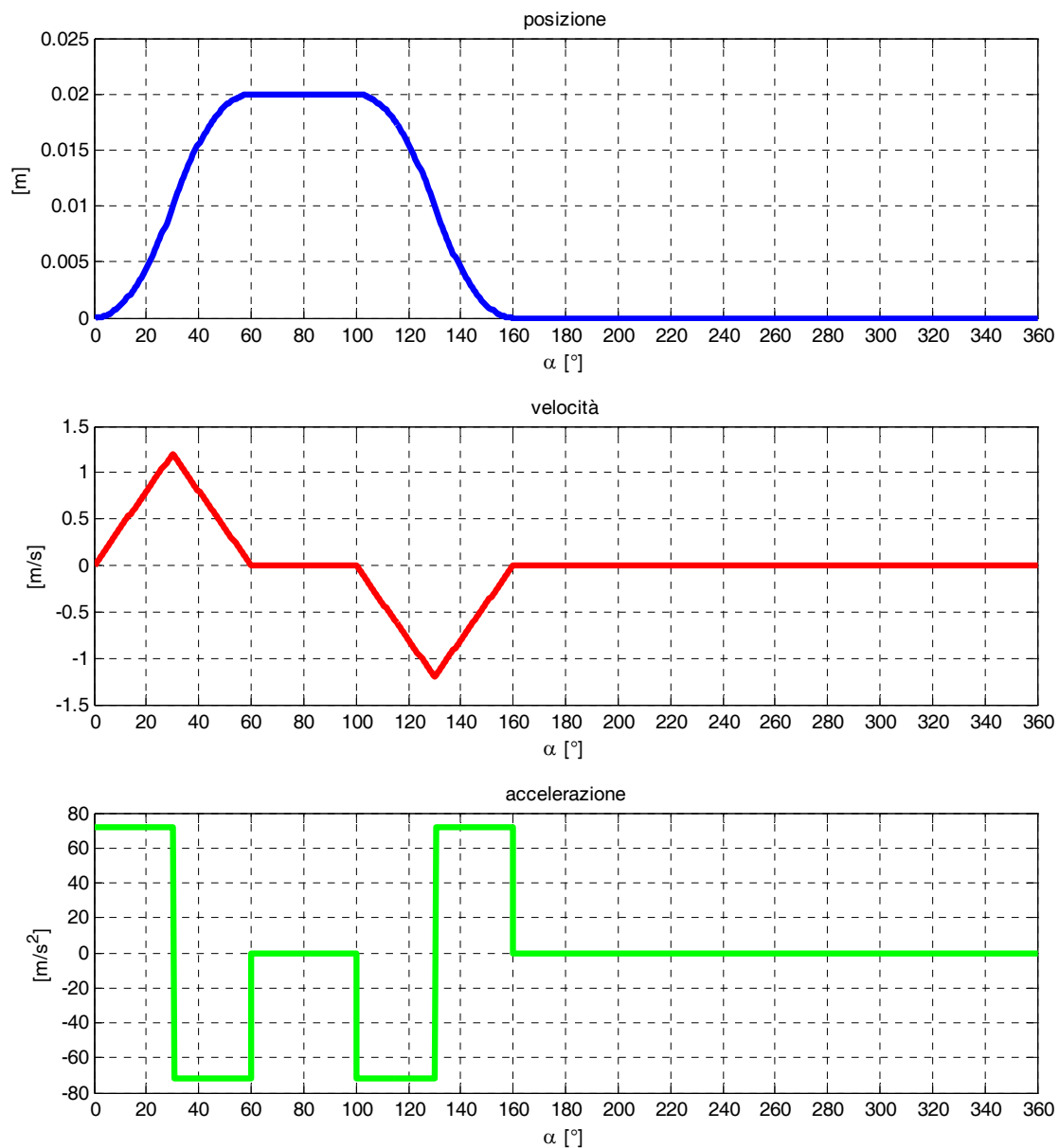


Figura 2

Formulando le dovute ipotesi per la definizione di eventuali parametri mancanti, si richiede di:

- trascurando il contributo della forza di taglio, effettuare la scelta, anche sulla base delle tabelle allegate, del gruppo motore-riduttore ritenuto più idoneo;
- definire il tipo di accoppiamento tra il cedente e la camma, giustificandone la scelta;
- definire una possibile configurazione dell'intero gruppo di taglio, definendo anche i collegamenti tra motore e trasmissione e tra trasmissione e camma;
- elaborare il progetto di massima di un possibile supporto per l'intero sistema di taglio.

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere**  
**II Sessione 2008**

Sezione B – L. Nuovo Ordinamento  
Prova pratica - Settore INDUSTRIALE

**Tema 2**

Si studi la realizzazione del componente in acciaio per getti FeG450 descritto nell'allegato A. Il pezzo deve essere realizzato mediante fusione in terra (con modello in legno) e successiva lavorazione alle macchine utensili.

**Parte 1 – Definizione del grezzo (di fonderia)**

Si richiede:

- Il disegno del grezzo (che servirà come base per la parte successiva), se si prevede un sovrametallo pari a 5 mm per permettere la successiva lavorazione del componente alle macchine utensili (ove sia prevista una lavorazione successiva).

**Parte 2 – lavorazione alle macchine utensili**

Il candidato elabori il ciclo di lavorazione alle macchine utensili del pezzo ottenuto dalla precedente lavorazione. Dovranno essere sviluppati i seguenti punti:

- Descrizione globale del ciclo di lavorazione. Il candidato deve descrivere e motivare le scelte e le impostazioni delle lavorazioni effettuate (es. scelta delle macchine utensili e dei piazzamenti).
- Descrizione schematica del ciclo. Nell'elaborato devono essere inseriti il Cartellino (di cui viene fornito un esempio nell'allegato B) e il Foglio Analisi (di cui viene fornito un esempio nell'allegato C) debitamente compilati. In particolare per ciascuna operazione deve essere proposto uno schizzo con la chiara indicazione del piazzamento e delle superfici che devono essere lavorate. Le operazioni vanno poste in ordine di esecuzione e ad ogni operazione va assegnato un numero d'ordine progressivo.
- Deve essere scelta un'operazione di fresatura per la quale vanno calcolate forze e potenze di lavorazione. Per l'operazione descritta in dettaglio, si devono evidenziare i passaggi che portano al calcolo delle grandezze di interesse.

**Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere**  
**II Sessione 2008**

Sezione B – L. Nuovo Ordinamento  
Prova pratica - Settore dell'INFORMAZIONE

**Tema 1**

Si consideri la realizzazione di un applicativo Web per la gestione delle transazioni commerciali di vendita di soggiorni in alberghi. L'applicativo deve consentire la consultazione degli alberghi, la gestione del tipo di camera e delle persone per camera, quindi deve chiedere al cliente i dati per la fatturazione e la carta di credito, infine deve effettuare la procedura di pagamento on-line.

1. Si scelgano le tecnologie che si vogliono utilizzare (linguaggio di programmazione, web server, DBMS, ecc.)
2. Si progetti la base dati del sistema, svolgendo sia il progetto concettuale che il progetto logico; si riporti anche la creazione delle tabelle in SQL. La base dati deve essere quanto più completa possibile rispetto al tema considerato.
3. Si definisca la struttura delle pagine dell'applicativo, ipotizzando sia i contenuti che la struttura della navigazione. Si mettano in evidenza, per ciascuna pagina il cui contenuto è costruito dinamicamente con i dati nella base dati, le query SQL necessarie per ottenere i contenuti.
4. Si realizzi una porzione significativa delle pagine dell'applicativo, usando il linguaggio scelto.

# **Esami di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere**

## **II Sessione 2008**

Sezione B – L. Nuovo Ordinamento  
Prova pratica - Settore dell'INFORMAZIONE

### **Tema 2**

Si consideri la realizzazione di un applicativo per la gestione del ciclo aziendale di un fornitore di energia elettrica "acquisizione letture contatori, emissione bollette, gestione pagamenti, gestione fatture non pagate e solleciti di pagamento". Si vuole che il candidato svolga l'attività di progettazione del sistema nel modo più accurato possibile. Attenzione, non viene richiesto di realizzare il sistema, ma tutto ciò che concerne la definizione del progetto.

1. Si scelgano le tecnologie che si vogliono utilizzare (linguaggio di programmazione, DBMS, ecc.) per la realizzazione del progetto, motivando le scelte.
2. Si stili il documento di specifica dei requisiti, svolgendo anche la relativa attività di analisi.
3. Si definisca l'architettura del sistema.
4. Si progetti la base dati del sistema, svolgendo sia il progetto concettuale che il progetto logico; si riporti anche la creazione delle tabelle in SQL. La base dati deve essere quanto più completa possibile rispetto al tema considerato.
5. Si definisca il diagramma UML dell'applicativo.
6. Si definiscano le proprietà dinamiche del sistema per le parti ritenute critiche (si scelga il modello più adatto, ad esempio automi a stati finiti, reti di Petri, ...); questa attività deve essere svolta in modo molto preciso.
7. Infine, si imposti la gestione operativa del progetto, valutando i tempi, la suddivisione in fasi, le persone che devono lavorare a ciascuna fase, il costo di ciascuna fase, ecc..

Si svolgano le singole fasi nel modo più dettagliato possibile.