

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione – 18 dicembre 2007**

Settore Civile-Ambientale

Prova progettuale – Sanitaria-Ambientale

Si imposti un documento di analisi di rischio per la salute umana derivante da una falda contaminata da idrocarburi in corrispondenza di un sito industriale, che includa i seguenti elementi:

- a) definizione del modello concettuale del sito;
- b) definizione delle informazioni necessarie (dati di input);
- c) impostazione del procedimento di calcolo del rischio.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione 2007**

Settore Civile-Ambientale

II Prova scritta – Trasporti

Con riferimento ai metodi quantitativi per la pianificazione dei sistemi di trasporto, si descrivano le proprietà dei modelli che simulano le interazioni fra domanda ed offerta di trasporto (modelli di assegnazione).

Prova progettuale - Trasporti

Sia dato il sistema territoriale schematizzato in Figura 1 e suddiviso in tre zone di traffico omogenee (A, B, C).

Le caratteristiche del sistema di offerta stradale sono riportate nella Tabella 1, mentre la matrice *O/D* degli spostamenti nell'ora di punta mattutina è riportata in Tabella 2.

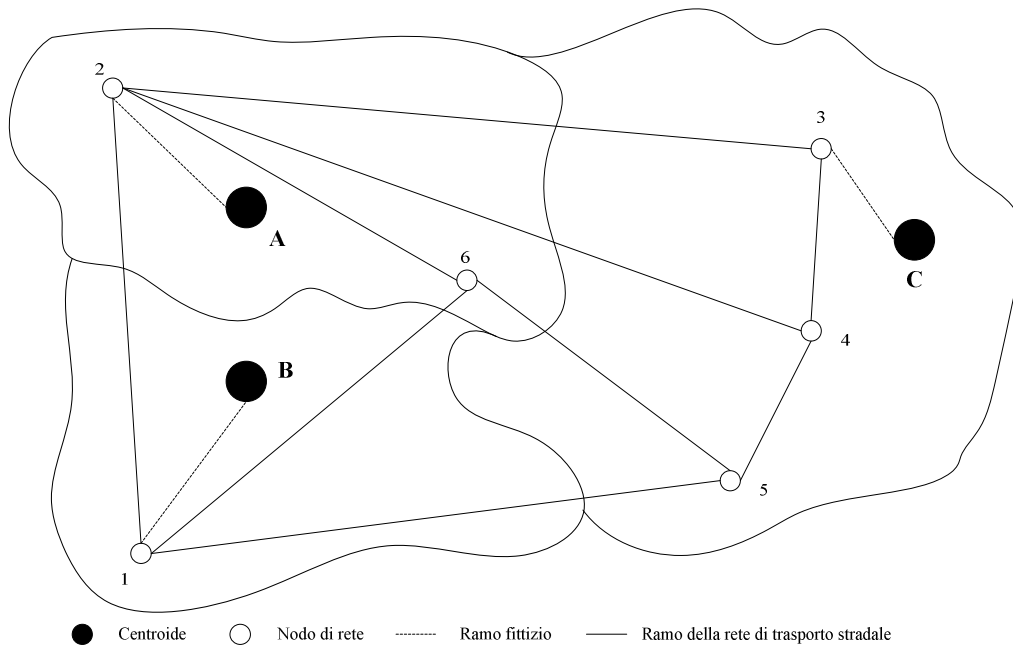


Figura 1 – Sistema territoriale di analisi

Tabella 1 – Caratteristiche rete di trasporto stradale (trasporto privato)

Arco	lunghezza [m]	n. corsie	velocità a flusso nullo [km/h]	velocità media con flusso pari alla capacità [km/h]
Fittizio	400	---	30	30
2-3 / 1-5 e viceversa	5000	2	45	25
Tutti gli altri archi	2000	1	35	15

Tabella 2 – Matrice O/D (spostamenti/ora)

O/D	A	B	C
A	200	800	1500
B	700	400	900
C	1400	1200	600

Si valuti:

- il costo generalizzato di trasporto complessivo, \hat{C} , per gli utenti, assumendo che il costo generalizzato di trasporto per ciascun percorso k sia dato da:

$$\hat{C}_k = 0,9T_k + 0,15CM_k$$

dove

T_k è il tempo di percorrenza a flusso nullo sul generico percorso k , espresso in ore;

CM_k è il costo monetario sul generico percorso k , espresso in euro, pari a:

$$CM_k = 0,25 \square L_k \quad [€]$$

con L_k è la lunghezza, espressa in km, del percorso k ;

- l'emissione complessiva di monossido di carbonio CO utilizzando un modello di emissione del tipo

$$e_{ij} = 281 v_{ij}^{-0,63} \quad [g / (veic \cdot km)]$$

dove

e_{ij} rappresenta l'emissione di CO per veicolo e per chilometro percorso sull'arco $i-j$,

v_{ij} rappresenta la velocità media di percorrenza a carico dell'arco espressa in km/h;

- la saturazione per il ramo (arco) più carico;
- il livello di pressione sonora equivalente L_{eq} , sull'arco più carico, dato da:

$$L_{eq} = 52,78 + 5,20 \ln (f_{ij}/d) + 0,68 v_{ij} \quad [db(A)]$$

dove:

f_{ij} rappresenta il flusso sull'arco $i-j$ (arco più carico),

d la distanza in metri dal bordo della carreggiata, pari a 5 m,

v_{ij} la velocità media di percorrenza a carico dell'arco $i-j$ espressa in km/h.

Inoltre, si assuma:

- di utilizzare, per la stima dei flussi sulla rete, un modello di assegnazione per reti non congestionate e modello di scelta del percorso di tipo deterministico (modello di assegnazione AoN – All or Nothing);
- che la velocità media di percorrenza a carico dell'arco $i-j$ (v_{ij}) sia pari a:

$$v_{ij} = \frac{L_{ij}}{\frac{L_{ij}}{V_0} + \left(\frac{L_{ij}}{V_{ij}^c} - \frac{L_{ij}}{V_0} \right) \left(\frac{f_{ij}}{Cap_{ij}} \right)^3} \quad [km / h]$$

dove

L_{ij} è la lunghezza dell'arco $i-j$, espressa in km;

V_0 è la velocità media di percorrenza dell'arco $i-j$ a flusso nullo, espressa in km/h;

V_{ij}^c è la velocità media con flusso pari alla capacità dell'arco $i-j$, espressa in km/h;

f_{ij} è il flusso medio sull'arco $i-j$, espresso in $veic./h$;

Cap_{ij} è la capacità dell'arco pari a 1.800 $veic./h$ per corsia di marcia.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione 2007**

Settore Civile-Ambientale

II Prova scritta - Civile

Descrivere i principi e la metodologia per effettuare il dimensionamento di un capannone in acciaio per il ricovero di auto e autocarri, con riferimento ad una zona non sismica del territorio italiano.

Prova progettuale - Civile

Progettare la copertura di un locale a piano terra di dimensioni in pianta pari a 7.00 m x 14 m. Il locale presenta già un muro perimetrale strutturale in cemento armato dello spessore di 50 cm.

Ipotizzare n carico massimo da neve pari a 800 kg/mq.

Scegliere liberamente il tipo di copertura (travi, solaio, soletta,...), i materiali da costruzione (acciaio, c.a.) ed assumere le caratteristiche dei materiali stessi.

Produrre i calcoli per il dimensionamento, le verifiche e grafici in numero e scale opportune.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione 2007**

Settore Civile-Ambientale

II Prova scritta – Edile

Il candidato esponga i criteri di progettazione di un edificio residenziale a schiera.

Il tema va svolto nella forma di una relazione progettuale generale, con l'eventuale uso di schemi grafici, toccando gli aspetti funzionali, distributivi, costruttivi, statici, ecc.

Prova progettuale - Edile

Si abbia un lotto di 6x12 metri, limitato sui due lati lunghi da abitazioni prive di affacci sul lotto e, sui lati corti, da una strada principale e da una strada secondaria pedonale.

Progettare un edificio la cui struttura portante sia indipendente da quella dei fabbricati adiacenti, che comprenda al piano terra un negozio (con vetrina, un piccolo magazzino e un locale di servizio) e al piano superiore un alloggio unifamiliare, con ingresso indipendente da una delle due strade.

Disegnare:

- 1) planimetria generale (scala 1:100);
- 2) piante dei tre livelli (scala 1:50) con indicazione della struttura portante;
- 3) due prospetti (scala 1:50);
- 4) una sezione trasversale;
- 5) altri disegni di dettaglio o descrizioni tecniche utili ad illustrare i contenuti del progetto.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione 2007**

Settore Industriale

II Prova scritta – Costruzione di Macchine

Descrivere le attività necessarie per il proporzionamento e la verifica dell'albero di una trasmissione meccanica.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione 2007**

Settore dell'Informazione

II Prova Scritta - Gestionale

Il candidato indichi i principi di progetto per un impianto di informazione (es. ITC, TLC) e sviluppi le motivazioni di scelta.

Prova progettuale - Gestionale

In un impianto produttivo devono essere realizzati tre manufatti, denominati prodotto *A*, prodotto *B* e prodotto *C*. L'impianto lavora 250 giorni l'anno, e per ogni giorno lavorativo vi è un unico turno di 8 ore. Ci sono 5 operazioni complessivamente richieste dai tre prodotti: *tranciatura*, *dentellatura*, *punzonatura*, *piegatura* e *finitura*. In particolare, il prodotto *A* richiede la sequenza di operazioni: tranciatura, dentellatura, piegatura e finitura; il prodotto *B* richiede la sequenza: tranciatura, punzonatura, piegatura e finitura; infine, il prodotto *C* richiede la sequenza: tranciatura, piegatura, punzonatura e finitura.

La domanda dei tre prodotti è nota e costante, e con essa i volumi di produzione pari a 32000 unità per il prodotto *A*, 20000 per il prodotto *B*, e 25000 per il prodotto *C*. Sono anche noti i tempi medi che intercorrono tra due avarie consecutive di una macchina (denominati MTBF, *Mean Time Before Failure*), la percentuale degli scarti prodotti da ogni macchina, ed i tempi ciclo di targa delle macchine che svolgono in maniera dedicata ciascuna fase di lavorazione, come riportato nella tabella seguente:

<i>Macchina</i>	<i>Tempo ciclo</i>	<i>MTBF</i>	<i>%scarti</i>	<i>Costo</i>
Tranciatura	1,6 min	2420 ore	0%	200KEuro
Dentellatura	1.8 min	2320 ore	8%	150KEuro
Punzonatura	1,8 min	3620 ore	10%	150KEuro
Piegatura	2,0 min	1245 ore	8%	80KEuro
Finitura	1,6 min	2420 ore	2%	90KEuro

Si noti che il tempo medio necessario per riparare una macchina in avaria è di 25 ore. Inoltre, ogni macchina è in grado di effettuare il controllo di qualità della lavorazione effettuata e, in caso esito negativo, di scartare il pezzo lavorato.

Dato il costo unitario dei macchinari (riportato nella tabella soprastante), si progetti un layout produttivo per linea, riportando tutti i dettagli dei due progetti.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione –2007**

Settore Industriale

II Prova scritta – Impianti industriali

Il candidato esponga il procedimento per la determinazione del numero di macchinari di produzione necessari all'interno di un impianto industriale per assicurare un determinato volume di produzione reale per un mix di prodotti differenti. Si tratti sia il caso in cui i macchinari vengano disposti secondo un layout per reparti sia il caso in cui i macchinari vengano disposti secondo un layout per linea monoprodotto evidenziando le differenti caratteristiche produttive assunte dall'impianto nei due differenti casi.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione 2007**

Settore dell'Informazione

II Prova scritta - Informatica

Si descrivano le principali problematiche riguardanti la progettazione e la realizzazione dei sistemi informativi. In particolare si illustrino, fornendo adeguati esempi:

- I diversi modelli di riferimento;
- Le principali caratteristiche e differenze.

Prova Progettuale - Informatica

Si progetti, facendo uso del linguaggio UML (Unified Modeling Language) una applicazione web per la prenotazione e/o acquisto online di biglietti per un cinema multisala. Il sistema deve consentire agli utenti di scegliere il posto e l'acquisto online tramite carta di credito.

**Esame di Stato per l'Abilitazione all'Esercizio della Professione di
Ingegnere Junior
II Sessione 2007**

Settore dell'Informazione

II Prova scritta - Telecomunicazioni

Il candidato discuta le caratteristiche ed i principali benefici della rete internet, facendo particolare riferimento alla sua architettura protocollare.

Prova Progettuale - Telecomunicazioni

Il candidato progetti un antenna per telecomunicazioni satellitari.

In particolare, il candidato calcoli il guadagno e le dimensioni dell' antenna ricevente (ipotizzando una efficienza del 50%) necessaria per ottenere una comunicazione dati con BER pari a 10^{-5} nelle seguenti condizioni:

- EIRP del satellite pari a 59 dBW
- Frequenza Portante di 12 GHz
- Data Rate del collegamento 10 Mbps
- Distanza del satellite dall'apparato ricevente 42000 Km
- Margine di collegamento non inferiore a 7 dB
- Temperatura di Sistema pari a 300 K

Il candidato faccia l'ipotesi che l' E_b/N_0 richiesto per ottenere il BER indicato sia di 10 dB.