



## **UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE**

**Commissione per gli esami di Stato di abilitazione  
all'esercizio della professione di Ingegnere**

*TEMI*

PRIMA SESSIONE 2015



## UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere  
PRIMA SESSIONE 2015

### Sommario

<b>SEZIONE A</b> .....	<b>4</b>
<b>PRIMA PROVA SCRITTA</b> .....	<b>5</b>
CIVILE E AMBIENTALE: .....	5
Tema 1 (Strade) .....	5
Tema 2 (Materiali innovativi per l'edilizia) .....	5
Tema 3 (sistemi fognari) .....	5
Tema 4 (sviluppo sostenibile ed energie rinnovabili) .....	5
INDUSTRIALE .....	5
DELL'INFORMAZIONE .....	5
<b>SECONDA PROVA SCRITTA</b> .....	<b>6</b>
Settore civile e ambientale 4S - Architettura e ingegneria edile .....	6
Settore civile e ambientale 28/S - Ingegneria Civile .....	6
Indirizzo Trasporti .....	6
Indirizzo Strutture .....	6
Indirizzo Idraulica .....	6
Indirizzo Edile .....	6
Settore civile e ambientale 38/S - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio; .....	6
Settore industriale 27/S – Ingegneria chimica .....	7
Settore industriale 31/S - Ingegneria elettrica .....	7
Settore industriale 34/S – Ingegneria gestionale .....	7
Settore industriale 36/S - Ingegneria meccanica .....	7
Settore industriale 37/S - Ingegneria navale .....	7
Settore industriale 61/S - Scienza e ingegneria dei materiali .....	7
Settore dell'informazione 26/S – Ingegneria biomedica .....	8
Settore dell'informazione 30/S – Ingegneria delle telecomunicazioni .....	8
Settore dell'informazione 32/S – Ingegneria elettronica .....	8
<b>PROVA PRATICA</b> .....	<b>9</b>
Settore civile e ambientale 4S - Architettura e ingegneria edile .....	9
Settore civile e ambientale 28/S - Ingegneria Civile .....	9
Indirizzo edile .....	9
Indirizzo Trasporti .....	10
TEMA 1 .....	10
TEMA 2 .....	10
Indirizzo Strutture .....	12
Indirizzo Idraulica .....	12
Settore civile e ambientale 38/S - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio; .....	12
Settore industriale 27/S – Ingegneria chimica .....	13
Settore industriale 31/S - Ingegneria elettrica .....	14
Settore industriale 34/S – Ingegneria gestionale .....	15
Settore industriale 36/S - Ingegneria meccanica .....	16
Settore industriale 37/S - Ingegneria navale .....	17
Settore industriale 61/S - Scienza e ingegneria dei materiali .....	18
Settore dell'informazione 26/S – Ingegneria biomedica .....	22
Settore dell'informazione 32/S – Ingegneria elettronica .....	23
<b>SEZIONE B</b> .....	<b>24</b>
<b>PRIMA PROVA SCRITTA RELATIVA ALLE MATERIE CARATTERIZZANTI IL SETTORE</b> .....	<b>25</b>



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE**

**Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere  
PRIMA SESSIONE 2015**

---

CIVILE E AMBIENTALE .....	25
Tema 1 (metodologie di calcolo) .....	25
Tema 2 (Sviluppo sostenibile) .....	25
<b>SECONDA PROVA SCRITTA .....</b>	<b>26</b>
4 – Scienze dell'architettura e dell'ingegneria edile .....	26
8 - Ingegneria civile e ambientale .....	26
<b>PROVA PRATICA .....</b>	<b>ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.</b>
4 – Scienze dell'architettura e dell'ingegneria edile .....	27
8 - Ingegneria civile e ambientale .....	27



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE**  
**Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere**  
PRIMA SESSIONE 2015

---

## **SEZIONE A**



## **Prima prova scritta**

relativa alle materie caratterizzanti il settore

### **CIVILE E AMBIENTALE:**

#### **Tema 1 (Strade)**

Il Candidato illustri, le problematiche, le normative, i principi di progettazione di un particolare elemento di un'infrastruttura stradale a sua scelta (tronco stradale, intersezione stradale, pavimentazione stradale, impianto semaforico, ecc).

#### **Tema 2 (Materiali innovativi per l'edilizia)**

Caratteristiche e impieghi di materiali da costruzione innovativi in edilizia.

#### **Tema 3 (sistemi fognari)**

Il Candidato illustri le problematiche, le normative e i criteri per la progettazione dell'ampliamento di un sistema fognario esistente, di tipo separato, previsto a servizio di una zona artigianale-industriale di nuovo insediamento.

#### **Tema 4 (sviluppo sostenibile ed energie rinnovabili)**

Riferisca il Candidato sul tema dello sviluppo sostenibile e delle energie rinnovabili, in generale riguardo l'applicazione di sistemi bioclimatici per l'ingegneria civile.

Si devono fornire esempi di applicazione, tenendo conto della tipologia edilizia in termini di destinazione d'uso e in termini dimensionali e morfologici, oltre che di ubicazione.

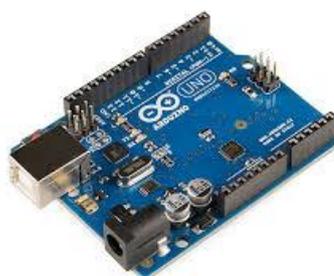
### **INDUSTRIALE**

Sicurezza: il candidato valuti l'essenza del concetto e le implicazioni in ambito produttivo e di esercizio.

### **DELL'INFORMAZIONE**

Un'azienda di elettronica ha deciso di sviluppare un prodotto che sfrutti la potenza di calcolo e la versatilità degli smartphone con la facilità di interfacciamento con il mondo fisico e il basso costo delle schede elettroniche che montano a bordo un microcontrollore. L'idea è quindi quella di proporre un prodotto in cui

- le funzioni di elaborazione e controllo ad alto livello, nonché l'interfacciamento con l'utente, sono realizzate su smartphone, ad es. con s.o. Android
- l'interfacciamento con il mondo fisico (ad es. per effettuare misure o per azionare attuatori) avviene tramite una scheda con microcontrollore, ad es. un sistema basato su Arduino
- il colloquio fra le due parti (smartphone e microcontrollore) viene effettuato via radio, ad es. via WiFi o Bluetooth.



Il candidato immagini di essere alle dipendenze di questa azienda, e di aver ricevuto come incarico appunto lo sviluppo di questo nuovo prodotto. Il candidato, scelto un esempio a piacere, illustri gli aspetti essenziali da seguire per una corretta *pianificazione, progettazione, sviluppo, direzione lavori, stima, collaudo e gestione* del sistema stesso, con particolare riferimento alle problematiche relative all'ambito disciplinare prescelto (automatica, biomedica, elettronica, gestionale, informatica, telecomunicazioni).



## **Seconda prova scritta**

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

### **Settore civile e ambientale 4S - Architettura e ingegneria edile**

Di vari organismi edilizi a destinazione residenziale si illustrino le caratteristiche dimensionali, gli aspetti distributivi, le diverse organizzazioni strutturali.

Si avvalga naturalmente il Candidato degli schemi grafici che riterrà opportuni.

E' facoltativa la verifica statica (pre-dimensionamento) di un elemento costruttivo a scelta.

### **Settore civile e ambientale 28/S - Ingegneria Civile**

#### *Indirizzo Trasporti*

Il Candidato provveda alla stesura di una breve relazione tecnica (generale) relativa ad un intervento di modifica di un'intersezione esistente a raso (regolata da precedenza), con trasformazione della stessa in rotatoria o in intersezione semaforizzata.

Il Candidato potrà articolare la relazione utilizzando la seguente traccia:

- 1) Inquadramento e obiettivi dell'intervento;
- 2) Programmazione delle indagini necessarie ai fini della progettazione.
- 3) Normative e metodi utilizzati per il dimensionamento dell'intersezione;
- 4) Definizione della planimetria generale di progetto (non è necessario il calcolo di dettaglio dei singoli elementi);
- 5) Breve capitolato tecnico;
- 6) Eventuali modalità di collaudo e controlli.

#### *Indirizzo Strutture*

Si illustrino dettagliatamente e in modo organico i contenuti di un'ipotetica relazione di progetto strutturale di un edificio multipiano in legno destinato a civile abitazione e situato in Provincia di Trieste, evidenziando tra l'altro, i criteri di progettazione, le normative di riferimento, le verifiche da eseguire.

#### *Indirizzo Idraulica*

Il Candidato rediga, in forma sommaria, una breve relazione tecnica a illustrazione di un intervento di sistemazione riguardante un tratto torrentizio che attraversa un centro abitato; tale centro sia collocato su un conoide alluvionale. L'intervento deve contemplare la limitazione all'erodibilità del fondo alveo e l'inserimento di un nuovo attraversamento viario rispetto all'unico già presente.

Il Candidato potrà articolare la relazione utilizzando la seguente traccia:

- 1) Inquadramento e obiettivi dell'intervento;
- 2) Programmazione delle indagini necessarie ai fini della progettazione;
- 3) Normative e metodi utilizzati per il dimensionamento dell'intervento;
- 4) Elencazione degli elaborati grafici necessari.

#### *Indirizzo Edile*

Di vari organismi edilizi a destinazione residenziale si illustrino le caratteristiche dimensionali, gli aspetti distributivi, le diverse organizzazioni strutturali.

Si avvalga naturalmente il Candidato degli schemi grafici che riterrà opportuni.

E' facoltativa la verifica statica (pre-dimensionamento) di un elemento costruttivo a scelta.

### **Settore civile e ambientale 38/S - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio;**

Il Candidato rediga, in forma sommaria, una breve relazione tecnica a illustrazione di un intervento di sistemazione riguardante un tratto torrentizio che attraversa un centro abitato; tale centro sia collocato su un conoide alluvionale. L'intervento deve contemplare la limitazione all'erodibilità del fondo alveo e l'inserimento di un nuovo attraversamento viario rispetto all'unico già presente.

Il Candidato potrà articolare la relazione utilizzando la seguente traccia:

- 1) Inquadramento e obiettivi dell'intervento;
- 2) Programmazione delle indagini necessarie ai fini della progettazione;
- 3) Normative e metodi utilizzati per il dimensionamento dell'intervento;
- 4) Elencazione degli elaborati grafici necessari.



## UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere  
PRIMA SESSIONE 2015

---

### Settore industriale

#### 27/S – Ingegneria chimica

Il candidato prepari una relazione tecnico-descrittiva di massima riguardante un impianto per la separazione dell'alcol etilico contenuto nella corrente proveniente dal reattore di sintesi utilizzando come reagenti etilene e acqua (catalizzatore  $H_3PO_4/SiO_2$  a  $300^\circ C$  e 7 MPa). L'alcol etilico in uscita dall'impianto di separazione sarà al 95% in peso e privo di dietilere.

La produzione prevista è di 2 t/h

### Settore industriale

#### 31/S - Ingegneria elettrica

Il candidato illustri un insieme di possibili prove (anche alternative tra loro) finalizzate a determinare sperimentalmente, per via diretta o indiretta, l'efficienza di un motore asincrono per uso industriale distinguendone, ove possibile, le componenti di perdita.

### Settore industriale

#### 34/S – Ingegneria gestionale

"Si discutano le problematiche ergonomiche e di gestione del flusso di lavoro nella progettazione del layout delle celle di assemblaggio di componenti meccanici, e si illustrino alcune possibili soluzioni tecnologiche ed operative applicabili in aziende di medie dimensioni."

### Settore industriale

#### 36/S - Ingegneria meccanica

Il candidato illustri le principali parti costituenti un impianto antincendio ad idranti a servizio di un fabbricato industriale e ne esponga i criteri di dimensionamento.

### Settore industriale

#### 37/S - Ingegneria navale

Dica il candidato come vede lo sviluppo che potrà aversi nel prossimo futuro per alcune tipologie di navi mercantili, alla luce di nuove esigenze di mercato e della maggiore sensibilità maturata per tematiche riguardanti la salvaguardia dell'ambiente.

### Settore industriale

#### 61/S - Scienza e ingegneria dei materiali

In un'azienda che produce rulli ceramici per forni continui ad alta temperatura, la direzione aziendale decide di realizzare un laboratorio prove materiali volto ad una duplice funzione: a) controllo qualità dei pezzi prodotti; b) ricerca e sviluppo su nuove composizioni e microstrutture per l'ingegnerizzazione ed il miglioramento delle prestazioni.

Il candidato proponga un piano di massima per la realizzazione del laboratorio, identificando la strumentazione principale necessaria, la strumentazione di supporto ove necessaria, la tipologia e dimensione degli spazi e i servizi necessari, nonché eventuale personale dedicato, indicandone le qualifiche di massima. Il candidato indichi anche un'ipotesi di flusso di lavoro ed un budget per la realizzazione del laboratorio e per le spese correnti, con l'indicazione di massima delle voci di spesa.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE**  
**Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere**  
PRIMA SESSIONE 2015

---

**Settore dell'informazione**  
**26/S – Ingegneria biomedica**

Progettare la sezione analogica di uno strumento virtuale di tipo BF per rilevare l'attività elettroencefalografica di un canale EEG con controllo digitale del guadagno. Il segnale EEG è prelevato tramite elettrodo superficiale e l'uscita della sezione costituirà l'ingresso di una scheda di conversione Analogico/Digitale con range di tensione di ingresso compreso tra 0 e 5V. Giustificare le scelte adottate.

**Settore dell'informazione**  
**30/S – Ingegneria delle telecomunicazioni**

Il candidato descriva le principali tecniche di trasmissione su canale radiomobile basate sull'applicazione della codifica di canale illustrando, in particolare, caratteristiche e prestazioni delle tecniche ibride HARQ (Hybrid Automatic Repeat Request).

**Settore dell'informazione**  
**32/S – Ingegneria elettronica**

Nelle Applicazioni elettroniche i microcontrollori ricoprono un ruolo fondamentale ed il loro mercato è attualmente in ampia espansione. Il candidato illustri quali sono le loro caratteristiche fondamentali e quali i loro limiti, nonché di quali strumenti si deve dotare il progettista per poter realizzare un sistema che utilizzi questi circuiti. Si illustrino inoltre quali sono i principali pregi e difetti che questi dispositivi hanno nei confronti delle FPGA (Field Programmable Gate Array).



## **Prova pratica**

relativa alle materie caratterizzanti le classi di Laurea

**Settore civile e ambientale 4S - Architettura e ingegneria edile**

e

**Settore civile e ambientale 28/S - Ingegneria Civile**

### **Indirizzo edile**

Un edificio di 6 piani ha le seguenti destinazioni d'uso:

- commerciale al piano terra;
- uffici al piano primo;
- residenziale per gli altri piani;

Scelga il Candidato di progettare una delle destinazioni, tenendo presente nell'elaborazione progettuale le altre, in particolare per l'organizzazione delle strutture generali, tenuto conto anche che al piano interrato la destinazione è per autorimesse e cantine.

E' quindi richiesto di rappresentare i seguenti elaborati grafici, nella scala ritenuta più opportuna:

- una pianta
- una sezione significativa
- il prospetto principale (oppure un'assonometria del complesso)
- una ipotetica sistemazione esterna

E' richiesta anche una relazione sintetica, in cui devono essere illustrate le scelte progettuali riguardo gli aspetti urbanistici, gli aspetti distributivi, l'organizzazione strutturale, l'involucro edilizio.



---

**Prova pratica**  
relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea  
**Settore civile e ambientale 28/S - Ingegneria Civile**

**Indirizzo Trasporti**

*TEMA 1*

Si consideri un tratto di strada extraurbana secondaria esistente, caratterizzato da un tracciato plano-altimetrico individuato dalla poligonale che presenta i seguenti vertici planimetrici in un sistema cartesiano ortogonale:

	X [m]	Y [m]
P1	1750	1350
P2	2200	1700
P3	2650	1350

Nei punti P1 e P3 terminano le clotoidi dei tratti precedenti, e si suppone che in questi punti la velocità di progetto sia di 100 km/h, determinata dalle caratteristiche precedenti del tracciato, che sono imm modificabili. Attualmente il tratto in questione prevede, partendo dal punto P1, un primo elemento rettilineo, una curva circolare di raggio 300 metri, nel vertice P2, ed un secondo rettilineo fino al punto P3. Non sono presenti clotoidi tra il punto P1 ed il punto P3.

Dal punto di vista altimetrico il punto P1 ha una quota di 100 metri, poi si ha una livelletta in salita con pendenza 3%, un raccordo verticale convesso ed una livelletta in discesa con pendenza -4 % fino a raggiungere il punto P3 con quota 95 metri.

I punti P1, P2 e P3 sono imm modificabili, come imm modificabile è la velocità di progetto nei punti P1 e P3, inoltre sono imm modificabili le pendenze longitudinali delle livellette.

Si richiede di adeguare il tratto in questione al DM 05/11/2001 inserendo le clotoidi, se necessario modificando il raggio della curva circolare, ed individuando il raggio del raccordo verticale.

In particolare si richiede di risolvere la geometria planimetrica ed altimetrica del tracciato stradale, determinando tutti gli elementi necessari per il tracciamento, la pendenza trasversale della curva circolare, il diagramma di velocità.

Si richiede inoltre una breve relazione illustrativa in cui dovranno essere:

- indicate le motivazioni delle scelte adottate;
- indicati tutti i calcoli dei parametri ed degli elementi di tracciamento sia planimetrici che altimetrici;
- effettuate tutte le verifiche previste dal DM 05/11/2001.

Disegnare inoltre, in scala opportuna (anche a mano), la planimetria di tracciamento ed il profilo longitudinale.

*TEMA 2*

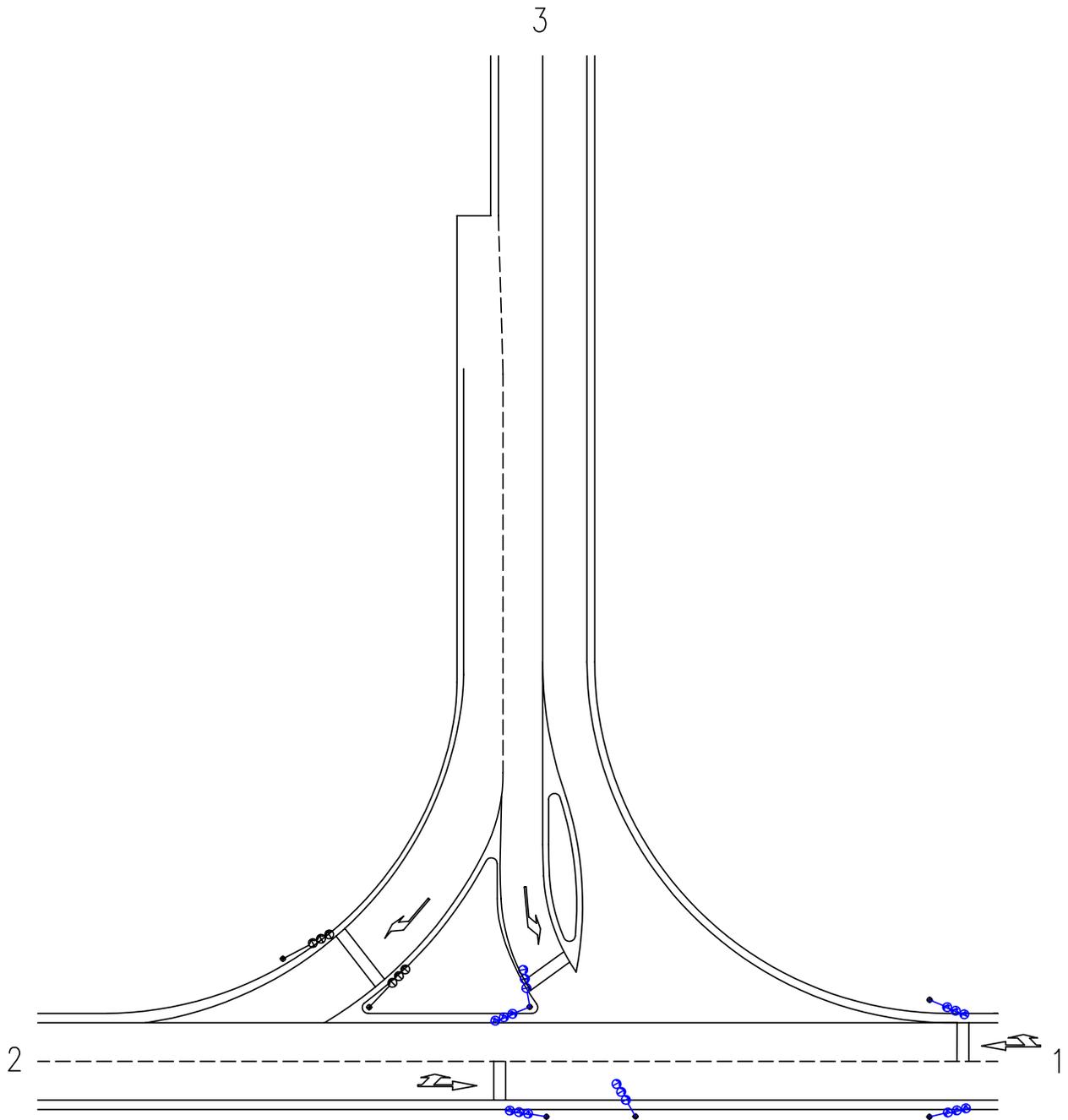
Il candidato fornisca il piano semaforico e la relativa valutazione per l'intersezione riportata nell'allegato 1 in scala 1:500. I conteggi di traffico per le diverse manovre sono riportati nell'allegato 2.

E' richiesto di discutere una configurazione alternativa dell'intersezione e del controllo semaforico che preveda l'introduzione degli attraversamenti pedonali.

Il candidato assuma gli eventuali dati mancanti sulla base delle proprie conoscenze.



**Allegato 1 - Planimetria**



**Allegato 2 – Conteggi di traffico**

7.30-8.30	matrice@di@leggeri	1	2	3	tot	7.30-8.30	matrice@di@pesanti	1	2	3	tot
	1		158	431	589		1		16	20	36
2	62		184	246	2	5		19	24		
3	306	179		485	3	21	60		81		
tot	368	337	615		tot	26	76	39			



## **Prova pratica**

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea  
**Settore civile e ambientale 28/S - Ingegneria Civile**

### **Indirizzo Strutture**

Progettare la struttura di un sovrappasso pedonale coperto, di luce netta pari a 12.5 m e impalcato di 3 m di larghezza.

La struttura, da realizzarsi in legno, è intesa quale collegamento tra due edifici esistenti appartenenti ad un complesso museale, ubicati in contesto urbano. Saranno quindi da privilegiare soluzioni progettuali dal minore impatto visivo.

Per la valutazione dei carichi agenti sulla struttura, il sovrappasso è da considerarsi localizzato in zona sismica 2, su suolo di fondazione B, zona climatica 1, ad un'altitudine di 50m. Nella redazione del progetto si tenga inoltre conto che:

- l'altezza tra intradosso del sovrappasso e il sottostante piano di campagna dovrà essere di 5m
- alle estremità, la struttura poggerà su muri esistenti già predisposti per accogliere il sovrappasso

Ai fini della valutazione dell'elaborato, il progetto dovrà prevedere:

- predimensionamento e verifiche strutturali
- disegni dei principali dettagli costruttivi della struttura, vincoli compresi, in opportuna scala
- breve relazione tecnica illustrante in modo sintetico ma esaustivo le scelte progettuali (materiali, schemi statici, metodi di calcolo, criteri di verifica)

Tutti i disegni possono essere eseguiti a matita e a mano libera.

Le scelte progettuali relative a tipologia costruttiva e schema statico sono libere, purché adeguatamente giustificate.

## **Settore civile e ambientale 28/S - Ingegneria Civile**

### **Indirizzo Idraulica**

e

## **Settore civile e ambientale 38/S - Ingegneria per l'ambiente e per il territorio;**

In un canale rettangolare con pareti in cemento liscio, largo 1,20 m e con pendenza del fondo 0,001, è posto uno stramazzo frontale in parete sottile che presenta una soglia, a spigolo vivo, alta 0,80 m sul fondo del canale.

In regime permanente, la portata defluente nel canale è pari a  $0,8 \text{ m}^3\text{s}^{-1}$ .

Determinare:

1. Il carico sulla soglia dello stramazzo;
2. La profondità di moto uniforme nel canale e il relativo numero di Froude;
3. La distanza, a monte dello stramazzo, della sezione avente una profondità che differisce del 5% rispetto a quella di moto uniforme;
4. L'altezza delle sponde del canale in corrispondenza dello stramazzo, ammesso di dover rispettare un franco di 0,30 m.

Infine, si tracci il profilo longitudinale della corrente nel canale, a monte e a valle dello stramazzo.



## **Prova pratica**

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

### **Settore industriale**

#### **27/S – Ingegneria chimica**

Il candidato esegua una progettazione di massima di un impianto per la produzione di acqua demineralizzata da acqua di mare. La portata prodotta deve essere di 5 m<sup>3</sup>/h.

Si consideri l'aspetto energetico del processo.

Specificare il tipo di collegamenti necessari al funzionamento delle apparecchiature.

Tracciare uno schema dell'impianto con regolazione.

*Tutte le grandezze non specificate e necessarie per la determinazione del calcolo costituiscono elemento di valutazione del lavoro di progettazione.*



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE**  
**Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere**  
PRIMA SESSIONE 2015

---

## **Prova pratica**

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

### **Settore industriale**

### **31/S - Ingegneria elettrica**

Il candidato illustri la procedura e i calcoli per il dimensionamento elettromagnetico di un trasformatore elettrico trifase in media tensione, con raffreddamento in olio di tipo ONAN, con i seguenti dati di specifica: potenza nominale 1.6 MVA; tensione nominale primaria 10 kV; tensione nominale secondaria: 400 V; frequenza nominale 50 Hz; rendimento minimo 98%; tensione di corto circuito orientativa 5.5%; connessione delle fasi a stella lato primario e secondario. Sono richiesti solo i calcoli di dimensionamento elettromagnetico e non quelli di verifica.



## Prova pratica

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

### Settore industriale

#### 34/S – Ingegneria gestionale

Uno stabilimento produce due famiglie di prodotti PS e PP. PS comprende quattro modelli standard la cui produzione è pianificata a scorta sulla base di previsioni mensili comprendenti quantità aggregate da ordini aperti e da ordini non programmati. PP è basato su un modulo standard (PL) che è prodotto a scorta, in base a ordini aperti, ed è poi personalizzato sulla base degli ordini confermati dai clienti.

Due centri di lavoro WA1 e WA2 sono utilizzati da entrambe le famiglie. Tali centri operano per cinque giorni a settimana su un turno di 7,5 ore.

Si elabori il piano principale di produzione per PS e PL, tenuto conto dei seguenti dati:

- periodo elementare: 1 mese
- orizzonte di pianificazione 12 mesi (a scorrimento) con primo periodo congelato
- dati di piano

PS		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Previsione	320	220	360	350	320	280	260	340	320	280	260	310
	Ordini	290	180	310	280	140	120	80	110	60	30	40	40

Lotto di produzione: fisso 480 unità

Disponibilità iniziale: 120 unità

PL		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	Ordini aperti	160	120	180	160	140	90	110	120	140	180	120	110
	Ordini confermati	160	140	120	100	90	60	40	40	60	30	40	40

Lotto di produzione: lotto per lotto; scorta di sicurezza: 50 unità

Disponibilità iniziale: 50 unità

Si elabori una verifica preliminare di capacità per i due centri WA1 e WA2, tenuto conto dei seguenti dati:

WA1

Numero operatori: 2; Utilizzazione media: 84%; Efficienza media: 95%

Tempi medi di lavorazione:       per PS 0,25 h/unità  
  per PL 0,42 h/unità

WA2

Numero operatori: 3; Utilizzazione media: 88%; Efficienza media: 90%

Tempi medi di lavorazione:       per PS 0,50 h/unità  
  per PL 0,45 h/unità



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere  
PRIMA SESSIONE 2015

## Prova pratica

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

### Settore industriale

### 36/S - Ingegneria meccanica

In un fabbricato ad uso civile si impiegano per il raffreddamento dei locali dei terminali ambiente alimentati ad acqua refrigerata. Questa viene prodotta da un gruppo frigorifero condensato ad aria, ubicato all'esterno ed in posizione attigua alla sottostazione termica, dove sono ospitati i collettori di mandata e di ritorno da cui si dipartono tutte le linee di allacciamento delle utenze (Figura 1).

Al candidato è richiesto il dimensionamento della linea di collegamento del gruppo frigorifero con i collettori di mandata e ritorno e la redazione di una specifica tecnica per la realizzazione della stessa, nelle ipotesi di seguito riportate.

Ubicazione	Trieste
Temperatura di mandata	7°C
Temperatura di ritorno	12°C
Perdite di carico all'evaporatore	6 m <sub>ca</sub>
Perdita di carico nei collettori	trascurabili

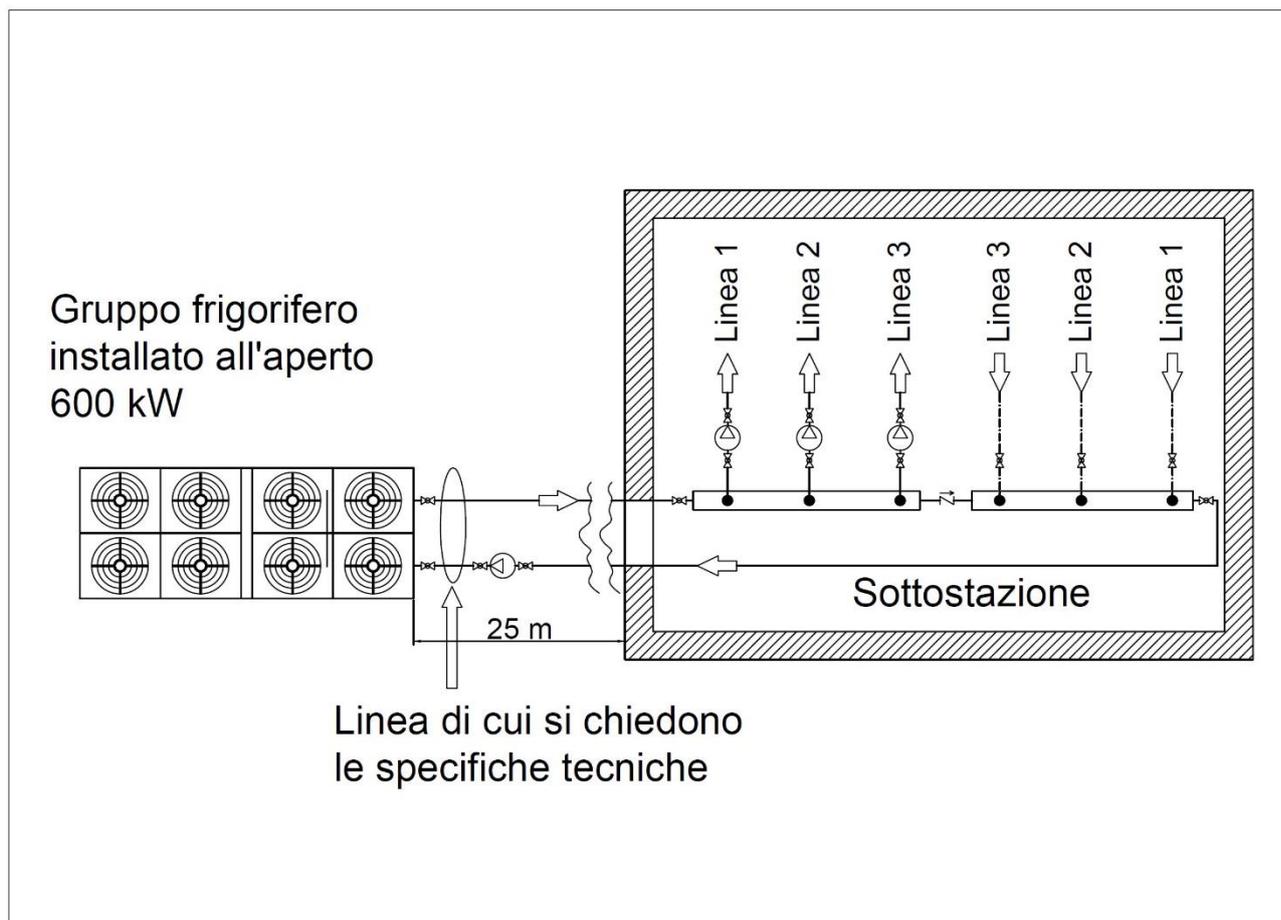


Figura 1 Schema funzionale di impianto



## Prova pratica

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

### Settore industriale 37/S - Ingegneria navale

Una nave portacontaineri avente lunghezza tra le perpendicolari pari a  $L_{BP} = 156.00$  m presenta le seguenti condizioni iniziali:

Assetto longitudinale . . . . .	"even keel"
Immersione . . . . .	$T = 7.20$ m
Dislocamento . . . . .	$\Delta = 19500$ t
Ascissa centro di carena . . .	$XB = 74.05$ m dalla PpAD
Quota baricentro . . . . .	$KG = 9.44$ m dalla L.B.

**Condizione "1"**. All'arrivo in un porto intermedio la nave imbarca 115 contenitori così raggruppati:

21 x 18 t	$xg = 23.00$ m	$yg = 0.00$ m	$zg = 13.85$ m
25 x 14 t	$xg = 38.20$ m	$yg = 0.00$ m	$zg = 12.70$ m
27 x 12 t	$xg = 53.50$ m	$yg = 0.00$ m	$zg = 14.80$ m
42 x 20 t	$xg = 69.75$ m	$yg = 0.00$ m	$zg = 10.35$ m

Ricavare l'altezza metacentrica, l'angolo di assetto della nave e le immersioni ad imbarco avvenuto.

**Condizione "2"**. Nel successivo porto di attracco sono sbarcati i seguenti gruppi di contenitori:

36 x 10 t	$xg = 120.39$ m	$yg = 0.00$ m	$zg = 8.21$ m
27 x 12 t	$xg = 99.27$ m	$yg = 0.00$ m	$zg = 10.87$ m
25 x 14 t	$xg = 65.53$ m	$yg = 0.00$ m	$zg = 12.25$ m
29 x 18 t	$xg = 49.25$ m	$yg = 0.00$ m	$zg = 10.29$ m

Trovare la nuova altezza metacentrica, l'angolo di assetto della nave e le immersioni sulle perpendicolari.

**Condizione "3"**. Successivamente alle operazioni di scarico viene effettuato un travaso d'acqua dolce da due casse laterali a forma di parallelepipedo, contigue in senso longitudinale, ognuna di dimensioni (lunghezza x larghezza x altezza) pari a  $l = 12$  m,  $b = 5$  m,  $h = 2.10$  m, e coordinata trasversale del baricentro pari a  $y_c = 7.5$  m verso sinistra. Tali casse sono riempite al 100% e vengono travasate completamente in una cassa centrale verso prora avente dimensioni pari a  $l = 15.0$  m,  $b = 10.0$  m,  $h = 2.10$  m. La paratia poppiera della cassa centrale dista 80 m dalla paratia prodiera della cassa laterale più vicina.

Determinare l'angolo di sbandamento, l'angolo di assetto della nave e le immersioni sulle perpendicolari.

Sono forniti i seguenti elementi idrostatici:

Condizione	$D_u$ [t/cm]	$KB$ [m]	$BM$ [m]	$XF$ [m]	$KM_L$ [m]
"1" (imbarco)	26.37	5.192	7.451	75.451	304.62
"2" (sbarco/travaso)	27.16	4.933	7.718	76.185	325.45



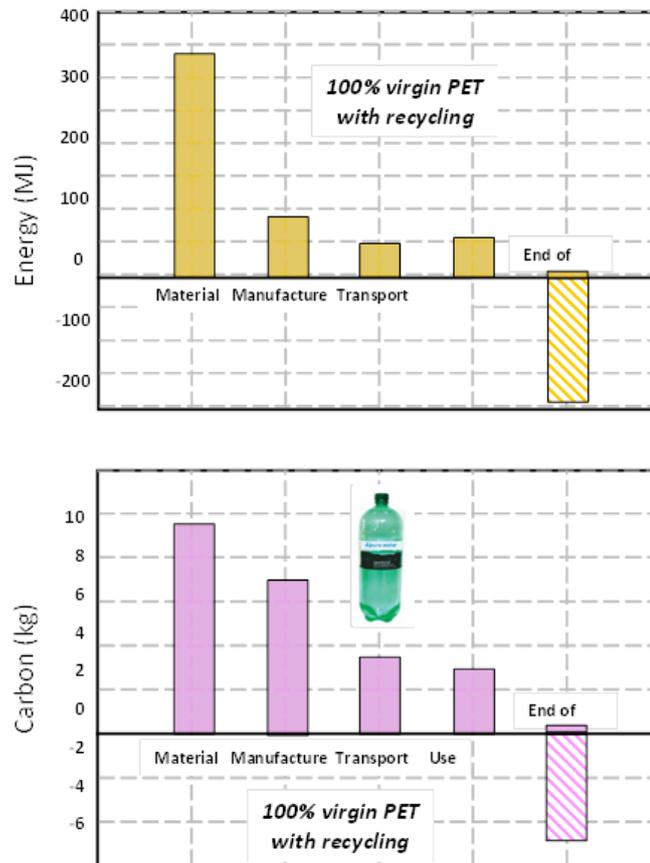
## Prova pratica

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

### Settore industriale

#### 61/S - Scienza e ingegneria dei materiali

Un'azienda utilizza bottiglie in PET ottenute per blow-moulding per contenere una bevanda gassata. Tipicamente la bottiglia viene riempita in fabbrica, distribuita ai punti vendita mediante camion (distanza media 500 km), ove viene mantenuta refrigerata per una media di 2 giorni prima di venire acquistata e consumata. Con queste ipotesi, il risultato di un eco-audit è quello illustrato in figura.



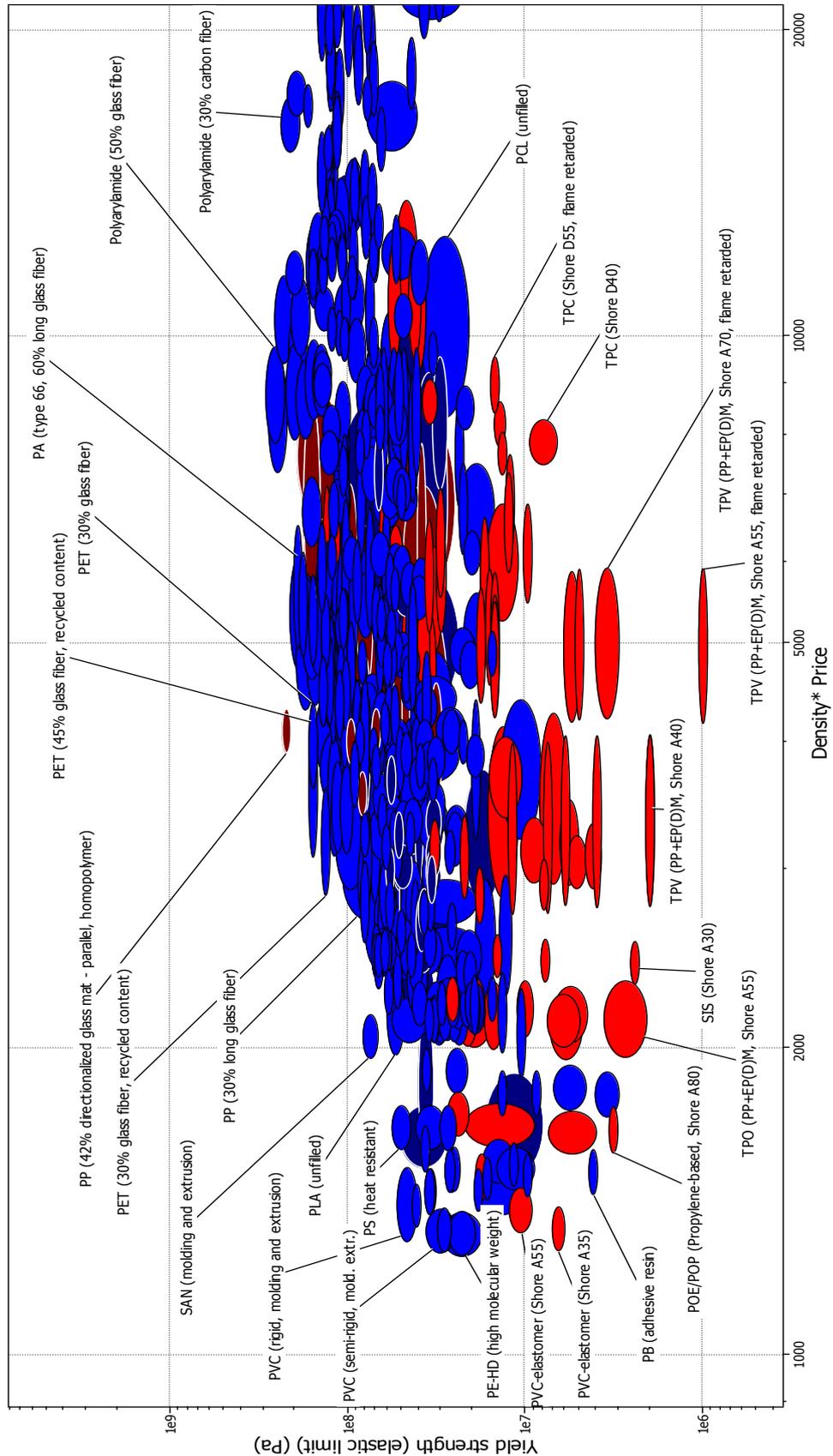
Il candidato suggerisca l'azione più idonea che l'azienda dovrebbe intraprendere per migliorare il prodotto, tenendo conto che la strategia di marketing è quella di proporsi come azienda attenta alla sostenibilità ambientale.

Se ritenuto opportuno, il candidato suggerisca una selezione idonea di materiali alternativi.



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE

Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere  
PRIMA SESSIONE 2015









**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE**  
**Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere**  
PRIMA SESSIONE 2015

---

## **Prova pratica**

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

### **Settore dell'informazione** **26/S – Ingegneria biomedica**

Si compili il testo di un bando di gara (scegliendo la forma giuridica appropriata) per la fornitura ad un ente pubblico del SSN di una risonanza clinica da 1.5T comprensiva di un servizio di manutenzione per un reparto di radiologia di un ospedale da 400 letti.



## **Prova pratica**

relativa alle materie caratterizzanti la classe di Laurea

### **Settore dell'informazione** **32/S – Ingegneria elettronica**

Si progetti circuito con due ingressi (clock e reset) e quattro uscite in grado di generare la seguente sequenza:

0000 0001 0011 0111 1111 1110 1100 1000

La commutazione da uno stato al seguente avvenga sul fronte positivo del clock.

Il candidato eventualmente proponga più soluzioni esponendo pregi e difetti di una soluzione rispetto alle altre.

Si argomentino le scelte fatte e si descrivano in particolare quali condizioni critiche possono generare malfunzionamenti, come e quando questi si manifestano, e quali precauzioni adottare per prevenire eventuali disfunzioni.



**UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TRIESTE**  
**Commissione per gli esami di Stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere**  
PRIMA SESSIONE 2015

---

## **Sezione B**



**Sezione B**  
**Prima Prova scritta relativa alle materie caratterizzanti il settore**

**CIVILE E AMBIENTALE**

**Tema 1 (metodologie di calcolo)**

Nella progettazione e nella verifica delle opere dell'ingegneria civile e ambientale sono impiegate opportune metodologie di calcolo.

Il Candidato illustri e discuta i criteri per la scelta di uno specifico metodo e dei dati conoscitivi necessari, con riferimento particolare a un'opera di sua scelta.

**Tema 2 (Sviluppo sostenibile)**

Riferisca il Candidato sul tema dello sviluppo sostenibile e delle energie rinnovabili, in generale riguardo l'applicazione di sistemi bioclimatici per l'ingegneria civile.

Si devono fornire esempi di applicazione, tenendo conto della tipologia edilizia in termini di destinazione d'uso e in termini morfologici, dei sistemi bioclimatici.



## **Sezione B**

### **Seconda Prova scritta**

nelle materie relative ad uno degli ambiti disciplinari caratterizzanti la classe di Laurea

#### **4 – Scienze dell'architettura e dell'ingegneria edile**

Si illustrino le caratteristiche dimensionali, gli aspetti distributivi, le diverse organizzazioni strutturali degli organismi edilizi a destinazione residenziale.

Si avvalga naturalmente il Candidato degli schemi grafici che riterrà opportuni.

#### **8 - Ingegneria civile e ambientale**

Il candidato provveda alla stesura di una breve relazione tecnica progettuale generale nella quale siano evidenziati i criteri di progettazione, le normative di riferimento, le verifiche e i collaudi ipotizzabili di un'opera civile a sua scelta.



di progettazione  
nelle materie relative ad uno degli ambiti disciplinari caratterizzanti la classe di Laurea

**4 – Scienze dell'architettura e dell'ingegneria edile**

e

**8 - Ingegneria civile e ambientale**

Progetti il candidato una casa unifamiliare su uno o due piani in un lotto ideale a scelta.

E' quindi richiesto di rappresentare i seguenti elaborati grafici, nella scala ritenuta più opportuna:

- la *pianta* o le *piante*
- una *sezione* significativa
- il *prospetto* principale (oppure un'assonometria)
- una ipotetica *sistemazione esterna*

E' richiesta anche una *relazione* sintetica, in cui devono essere illustrate le scelte progettuali riguardo gli aspetti urbanistici, gli aspetti distributivi, l'organizzazione strutturale, l'involucro edilizio.