



Politecnico  
di Bari

*ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE  
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR  
SECONDA SESSIONE 2016*

*PRIMA PROVA SCRITTA IUNIOR  
23 novembre 2016*

*SETTORE CIVILE E AMBIENTALE  
(civile e ambientale-edile)*

*TEMA N.1*

Duttilità strutturale: dal materiale, alla sezione e all'intera struttura.

*TEMA N.2*

Il candidato argomenti l'evoluzione normativa in tema di efficienza energetica e riduzione delle emissioni di gas climalteranti nel settore dell'edilizia.

*TEMA N.3*

Il candidato illustri gli aspetti principali della valutazione ambientale strategica

*TEMA N.4*

Il candidato illustri gli aspetti salienti della professione di Ingegnere Junior a partire dalla sua esperienza di studi evidenziato quanto approfondito a conclusione del percorso formativo

*TEMA N.5*

Il candidato illustri le modalità per la caratterizzazione fisico-meccanica dei terreni e delle rocce.

*TEMA N.6*

Si descrivano i principali processi alla base del bilancio idrologico ed i passi procedurali necessari alla definizione della curva di probabilità pluviometrica.

*TEMA N.7*

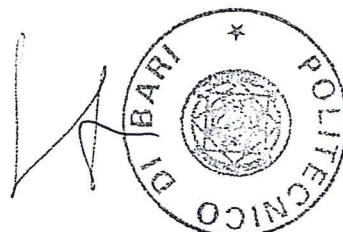
Si descrivano le reti stradali (funzione, classificazione e gerarchia), le tipologie di infrastrutture stradali previste dalla vigente normativa nazionale e gli elementi costitutivi della piattaforma stradale.

*TEMA N.8*

Il candidato esponga le problematiche relative alla sterzata ovvero all'iscrizione in curva dei veicoli terrestri descrivendo gli elementi e i fenomeni che caratterizzano il problema.

*TEMA N.9*

Il candidato illustri i criteri generali alla base delle verifiche agli Stati Limite Ultimi per tensioni normali per le strutture in c.a.





Politecnico  
di Bari

*ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE  
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR  
SECONDA SESSIONE 2016*

*SECONDA PROVA SCRITTA IUNIOR  
23 novembre 2016*

*SETTORE CIVILE E AMBIENTALE  
(civile e ambientale)*

*TEMA N.1*

Il candidato esponga le sue conoscenze in tema di duttilità e come questa caratteristica è utilizzata nel progetto di sezioni inflesse in c.a.

*TEMA N.2*

Il candidato discuta i criteri progettuali e i metodi di analisi relativi alla realizzazione delle paratie.

*TEMA N.3*

Impianti di sollevamento: dimensionamento e caratteristiche costruttive.

*TEMA N.4*

Dimensionare una sezione tipologica di una strada urbana (a scelta del candidato) che soddisfi tutte le modalità di trasporto in ambito cittadino. Descrivere, per ciascun elemento costitutivo della infrastruttura, materiali, proprietà, dimensioni, funzioni e modalità costruttive.

*TEMA N.5*

Il candidato, partendo dalla descrizione delle problematiche legate alla elasticità di un motore, definisca la caratteristica meccanica di trazione di un motore a combustione interna argomentando adeguatamente quanto esposto.



Politecnico  
di Bari

*ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE  
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR  
SECONDA SESSIONE 2016*

*SECONDA PROVA SCRITTA IUNIOR  
23 novembre 2016*

*SETTORE CIVILE E AMBIENTALE  
(edile)*

*TEMA N.1*

Analisi dei carichi e combinazioni di carico agli SLU e SLE

*TEMA N.2*

Il candidato illustri le soluzioni tecnologiche delle chiusure di copertura nell'ambito degli edifici civili, e ne argomenti i principali aspetti prestazionali.

*TEMA N.3*

Il candidato illustri le problematiche principali in tema di impatti ambientali dell'incremento della trasformazione e del consumo di suolo

*TEMA N.4*

Il candidato illustri le peculiarità caratteristiche del profilo dell'ingegnere edile rispetto alle altre figure di ingegneri del settore civile e ambientale, a partire dalla sua esperienza di laurea



**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE**  
**ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E INGEGNERE IUNIOR**

**SECONDA SESSIONE 2016**

**PROVA PRATICA**

**20 FEBBRAIO 2017**



**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE IUNIOR**

**(Ing. Civile)**

**Traccia n. 1**

Partendo dall'equilibrio del veicolo in curva e considerando i coefficienti di aderenza trasversale riportati nella tabella 1, si ricavi il diagramma che relaziona il raggio di curvatura, la pendenza trasversale e la velocità di percorrenza per strade di tipo "A" extraurbana e "C", indicando, per ciascuna delle due tipologie,  $R_{min}$ ,  $R^*$  e  $R_{2,5}$ .

Velocità km/h	25	40	60	80	100	120	140
aderenza trasv. max imp. $f_{t \max}$ per strade tipo A, B, C, F extra urbane, e relative strade di servizio	-	0,21	0,17	0,13	0,11	0,10	0,09
aderenza trasv. max imp. $f_{t \max}$ per strade tipo D, E, F urbane, e relative strade di servizio	0,22	0,21	0,20	0,16	-	-	-

Tabella 1: coefficienti massimi di aderenza trasversale

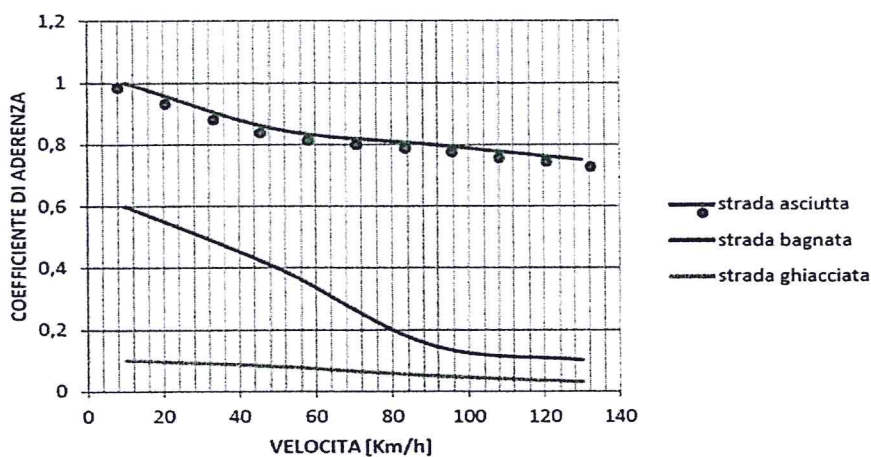


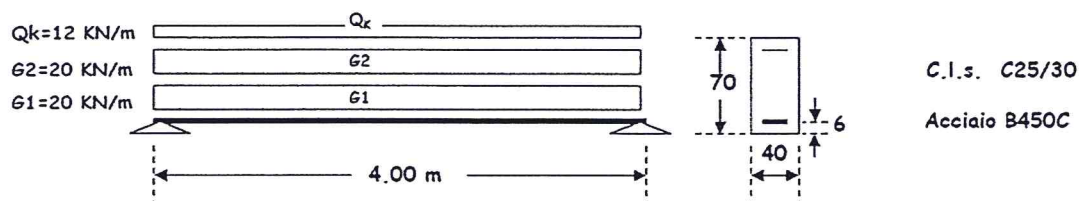
Figura 1: coefficienti di aderenza trasversale sperimentali

Utilizzando il diagramma sperimentale della figura 1 si ricavi il raggio limite di sbandamento per una generica strada asciutta, bagnata e ghiacciata e per velocità pari a 40 km/h, 80 km/h e 120 km/h. Nei vari casi si consideri una pendenza trasversale non a norma, pari al 3%.



### Traccia n. 2

Si progetti l'armatura a flessione della trave in figura appartenente ad un ambiente ad uso residenziale (categoria A) in condizioni ambientali aggressive.



### Traccia n. 3

Un'automobile, di peso pari a  $P = 1100$  [kgf] e con cambio a cinque marce, deve percorrere una tratta lunga  $L = 1800$  [m], formata da 4 livellette di lunghezze e pendenze pari a  $L_1 = 500$  [m],  $i_1 = 2\%$ ;  $L_2 = 400$  [m],  $i_2 = 1\%$ ;  $L_3 = 600$  [m],  $i_3 = -1\%$ ;  $L_4 = 300$  [m],  $i_4 = 5\%$ . Conoscendo i seguenti dati

$C_{Nmax} = 9.4$ [kg·m];	(coppia a potenza massima)
$n_{Nmax} = 6100$ [giri/min];	(numero di giri a potenza massima)
$C_{max} = 12$ [kg·m];	(coppia massima)
$n_{Cmax} = 3000$ [giri/min];	(numero di giri a coppia massima)
$C_{nmin} = 8$ [kg·m];	(coppia a numero di giri minimo)
$n_{min} = 1100$ [giri/min];	(numero di giri minimo)
$C_{nmax} = 6.8$ [kg·m];	(coppia a numero di giri massimo)
$n_{max} = 6600$ [giri/min].	(numero di giri massimo)
$R_1 = 24$ [kgf]	(resistenza a rotolamento)
$R_2 = K \cdot S \cdot V^2$	(resistenza del mezzo con V in m/s)
$K = 0.038$ [kgf·s <sup>2</sup> ·m <sup>-4</sup> ]	(coefficiente di resistenza all'avanzamento nell'aria)
$S = 3$ [m <sup>2</sup> ]	(area della sezione maestra)

il candidato, fissati opportunamente gli altri eventuali dati necessari allo svolgimento dell'esercizio,

- 1) disegni, in scala, la caratteristica di coppia del motore;
- 2) disegni un ipotetico andamento qualitativo delle curve di prestazione dell'automobile, sul piano F (forza di trazione) – V (velocità), conoscendo che la forza di trazione corrispondente alla coppia massima è pari a 450 kgf in prima marcia e a 150 kgf in quinta marcia e che la velocità massima in quinta marcia è pari a 140 km/h.
- 3) disegni il diagramma qualitativo del moto (velocità – tempo) supposto che l'automobile si debba fermare alla fine della tratta e che sia capace di raggiungere la fase di regime su ciascuna delle quattro livellette;
- 4) disegni il diagramma del moto per le prime due livellette (supponendo che l'automobile continui la sua corsa senza fermarsi alla fine della seconda livelletta) con il metodo agli elementi finiti Delta V.

### Traccia n. 4

Il candidato verifichi la rete di fogna nera cittadina rappresentata in Figura 1 e le cui caratteristiche sono riassunte in Tabella 1, considerando un grado di riempimento massimo pari all'80%. A tal fine si faccia riferimento alla scala di deflussi normalizzata riportata in Tabella 2. Si assuma una dotazione idrica pari a 350 l\*ab/g, un coefficiente di punta pari a 2.5, un coefficiente di riduzione pari a 0.9 e una scabrezza pari a

$70 m^{1/3}/s$  (secondo la formulazione di Gauckler Strickler). Nel caso in cui le verifiche non fossero soddisfatte, si proceda con il calcolo del nuovo diametro della condotta. Si elenchino i materiali più comunemente utilizzati per tale rete, sottolineandone vantaggi e svantaggi e si riporti uno schema grafico esplicativo della posa in opera di una tubazione di fognatura.

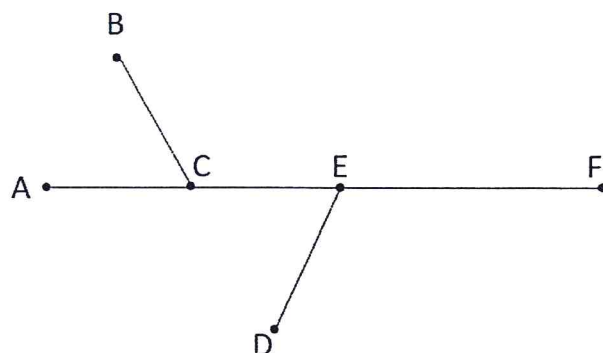


Figura 1 Schema planimetrico della rete di fognatura nera

Tronco	Lunghezza (m)	H monte (m)	H valle (m)	Abitanti	Dn (m)
A-C	280	30	28	4300	0.25
B-C	300	29	28	4500	0.25
C-E	350	28	26	4000	0.3
D-E	480	27.5	26	3500	0.3
E-F	460	26	24	4000	0.35

Tabella 1 Caratteristiche della rete di fognatura nera

h/r	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.3	1.4	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2
V/Vr	0.257	0.401	0.615	0.776	0.902	1	1.072	1.099	1.119	1.133	1.14	1.137	1.124	1.095	1
Q/Qr	0.005	0.021	0.088	0.196	0.337	0.5	0.672	0.756	0.837	0.912	0.978	1.031	1.066	1.075	1

Tabella 2 Scala di deflusso normalizzata per sezione circolare (formula di Gauckler Strickler)

### Traccia n. 5

Eseguire le verifiche allo Stato Limite Ultimo secondo le Norme Tecniche per le Costruzioni (NTC - 08) per una fondazione nastriforme in c.a. su suolo argilloso – limoso.

Dati:

Carico permanente verticale centrato per unità di lunghezza trasmesso alla fondazione  $G_k=100 \text{ kN/m}$ ;

Carico variabile verticale centrato per unità di lunghezza trasmesso alla fondazione  $Q_k = 30 \text{ kN/m}$ ;

Lato della fondazione:  $B = 2,5 \text{ m}$ ;

Spessore fondazione:  $s = 0,5 \text{ m}$ ;

Profondità dal piano di posa della fondazione dal piano campagna  $D = 1 \text{ m}$ ;

Profondità della falda freatica dal piano campagna  $D_w = 1.5 \text{ m}$ ;

Peso specifico del terreno:  $\gamma_k = 19.6 \text{ kN/m}^3$

Angolo di resistenza a taglio del terreno:  $\phi'_k = 20^\circ$ ;

Coesione del terreno:  $c'_k = 4,2 \text{ kPa}$

Resistenza al taglio non drenata del terreno:  $c_{u,k} = 76 \text{ kPa}$ ;

Modulo edometrico:  $E_{ed} = 0.5 \text{ kN/cm}^2$ .



**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE  
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E INGEGNERE IUNIOR**

**SECONDA SESSIONE 2016**

**PROVA PRATICA**

**20 FEBBRAIO 2017**

**SETTORE CIVILE E AMBIENTALE IUNIOR**

**(Ing. Edile)**

*Traccia n. 1*

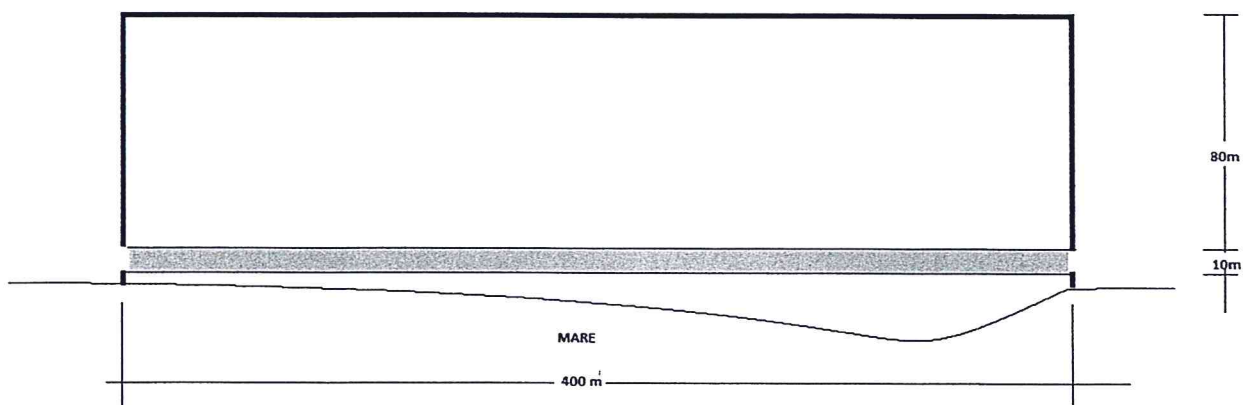
Il candidato progetti un'unità abitativa del tipo a schiera inserita in un lotto di dimensione 10x30m, costituita da un livello rialzato di 60 cm dal piano campagna, superficie lorda in pianta di 130 m<sup>2</sup>, nucleo familiare di 5 utenti. Si producano i seguenti elaborati:

- planimetria in scala 1:200;
- pianta in scala 1:50;
- prospetti e una sezione significativa in scala 1:50;
- un particolare costruttivo significativo in scala 1:10;
- relazione tecnico-descrittiva dell'intervento.

*Traccia n. 2*

Il candidato progetti una lottizzazione di edilizia residenziale convenzionata, localizzata in un centro urbano di popolazione superiore ai 10.000 abitanti, nell'area rettangolare riportata in figura, con i seguenti parametri urbanistici:

- indice di fabbricabilità territoriale 1 mc/mq, Tipologie consentite monofamiliari e plurifamiliari, Rapporto di copertura massimo 60% per l'edilizia monofamiliare e 40% per l'edilizia plurifamiliare, numero massimo di piani residenziali 5. L'area è urbanizzata e non soggetta a vincoli paesaggistici. Si producano planimetrie generali dell'area in scala 1: 1000 o 1:2000. Pianta schematica al 200 degli alloggi tipo, e sezioni stradali tipo.



*Traccia n. 3*

In figura è rappresentata la pianta del piano tipo di un edificio intelaiato in calcestruzzo armato da realizzarsi a Bari (tutte le quote sono in cm). La struttura in elevazione è composta da quattro impalcati fuori terra. Con riferimento a tale struttura si richiedono:

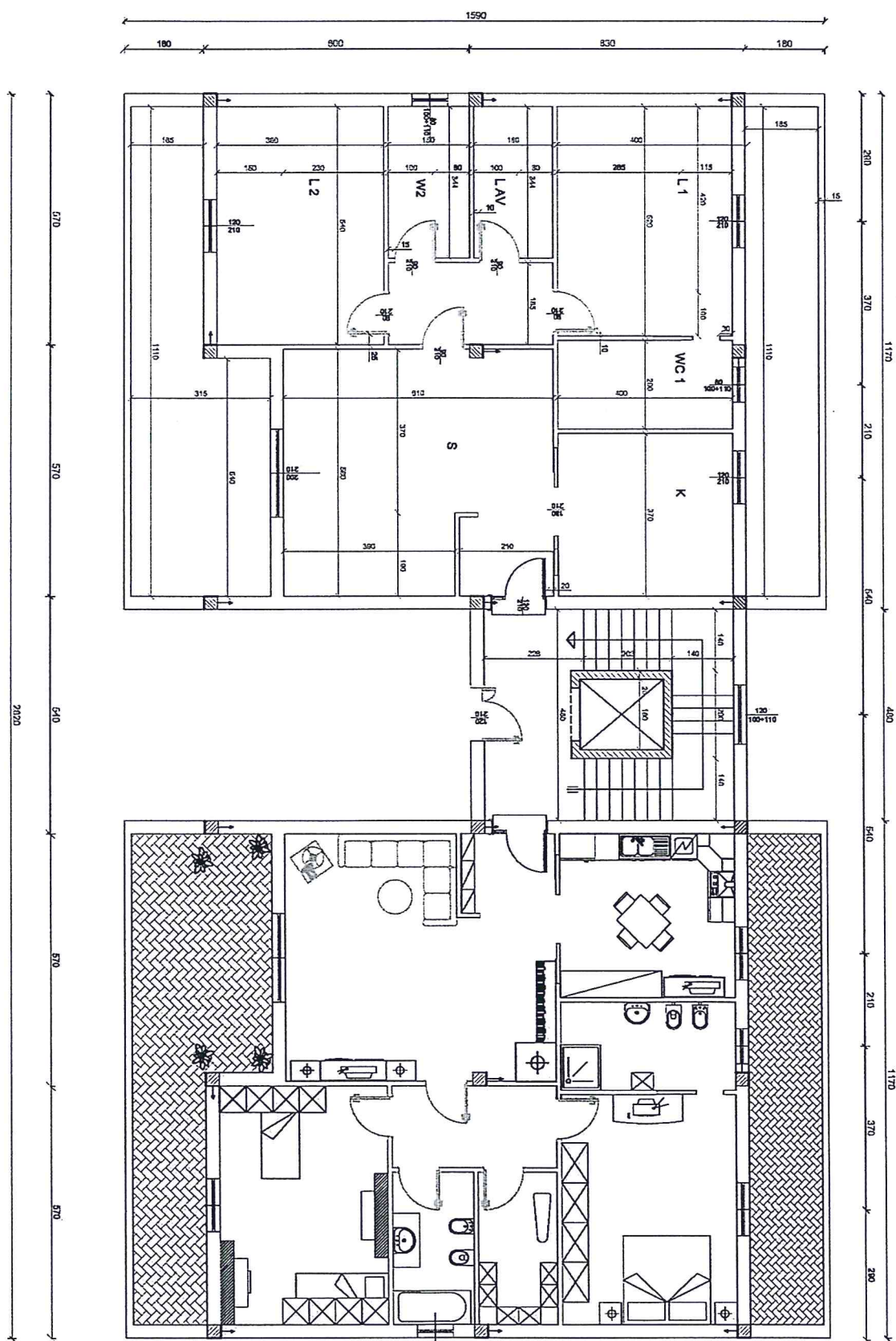
- Il dimensionamento di massima dei solai e degli elementi strutturali;
- Il progetto di una travata a scelta del primo piano (calcolo, verifiche e disegni esecutivi);





- Il progetto di massima della fondazione del telaio di cui fa parte la travata precedentemente studiata (tipologia a scelta)

Tutti i parametri necessari per lo svolgimento della traccia e non espressamente indicati devono essere proposti dal candidato.



Handwritten signature and a circular stamp.