



Politecnico
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
PRIMA SESSIONE 2018

PRIMA PROVA SCRITTA SENIOR
14 giugno 2018

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

(Ing. Edile-Architettura cl. 4/S – LM4, Ing. Edile LM24, Ing. dei Sistemi Edilizi LM 24, Ing. delle Costruzioni LM24, Ing. dei Processi e dei Sistemi Edilizi LM24, Architettura LM 4 C.U., Ing. per l'Ambiente e il Territorio LM 35, Ing. Civile V.O., Ing. Civile LM 23, Progettazione e Gestione delle opere in Ing. Civile cl. 28/S, Ing. Meccanica V.O.)

TEMA N.1

Approccio dissipativo e non dissipativo nella progettazione antisismica.

TEMA N.2

Il concetto del servizio idrico integrato, la sua declinazione territoriale e le implicazioni ambientali.

TEMA N.3

Piano di intervento geognostico e geotecnico finalizzato alla caratterizzazione degli ammassi rocciosi.

TEMA N.4

Il candidato illustri le soluzioni progettuali e gli strumenti normativi per lo sviluppo della mobilità sostenibile.

TEMA N.5

Il candidato esponga i caratteri dell'innovazione nel campo dell'ingegneria orientata alla gestione del territorio urbano, dell'ambiente e del paesaggio, ritenuti di maggior interesse nel proprio percorso formativo.

TEMA N.6

Il candidato esponga i caratteri dell'innovazione nel campo dell'ingegneria orientata alla gestione dell'edilizia e dell'abitare di maggior interesse nel proprio percorso formativo.





Politecnico
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
PRIMA SESSIONE 2018

SECONDA PROVA SCRITTA SENIOR
14 giugno 2018

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

(Ing. Edile-Architettura cl. 4/S – LM4, Ing. Edile LM24, Ing. dei Sistemi Edilizi LM 24, Ing. delle Costruzioni LM24, Ing. dei Processi e dei Sistemi Edilizi LM24, Architettura LM 4 C.U.)

TEMA N.1

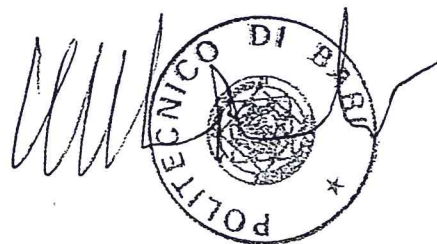
L'evoluzione della professione di ingegnere negli ultimi anni ha indotto ad affrontare tematiche innovative nell'ambito della sostenibilità ambientale economica e nel campo dell'innovazione tecnologica/informatica/progettuale alla scala edilizia e territoriale. Il candidato scelto un aspetto di tali problematiche ne descriva le caratteristiche a suo parere più rilevanti.

TEMA N.2

La rigenerazione urbana, gli incentivi per la sostenibilità edilizia, le valutazioni ambientali e le dinamiche economiche/perequative legate al recupero del patrimonio urbano e le nuove forme del piano impongono sempre nuove sfide agli ingegneri. Il candidato argomenti su aspetti che ritiene interessanti in relazione alle problematiche richiamate.

TEMA N.3

Il tema dell'abitare è da sempre studiato ed indagato nelle sue molteplici sfaccettature dalla progettazione edilizia, al miglioramento delle prestazioni degli edifici passando attraverso le attuali e cogenti questioni legate al cambiamento della società. Il candidato esponga le proprie considerazioni in uno dei campi di interesse delineati rapportandoli all'evoluzione dei modi e dei tempi dell'abitare.





Politecnico
di Bari

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
PRIMA SESSIONE 2018

SECONDA PROVA SCRITTA SENIOR
14 giugno 2018

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

(Ing. per l'Ambiente e il Territorio LM 35, Ing. Civile V.O., Ing. Civile LM 23, Progettazione e Gestione delle opere in Ing. Civile cl. 28/S, Ing. Meccanica V.O.)

TEMA N.1

Il candidato esponga peculiarità e limiti del metodo di analisi statica non lineare nelle sue diverse applicazioni e le indicazioni sottese dalla lettura delle conseguenti curve push-over.

TEMA N.2

Criteri di proporzionamento di condotte di adduzione e distribuzione idrica ad uso potabile.

TEMA N.3

Interventi di ripristino e di mitigazione del rischio di frana: approccio metodologico di intervento progettuale.

TEMA N.4

Il candidato descriva le caratteristiche tecniche, infrastrutturali e di esercizio di un sistema ferroviario di trasporto persone e merci.





Politecnico
di Bari



*ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
PRIMA SESSIONE 2018*

*PROVA PRATICA SENIOR
21 settembre 2018*

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

*(Ing. Edile-Architettura cl. 4/S – LM4, Ing. Edile - LM24, Ing. dei Sistemi Edilizi - LM 24,
Ing. delle Costruzioni - LM24, Ing. dei Processi e dei Sistemi Edilizi - LM24, Architettura - LM 4 C.U.)*

TEMA N.1

Il candidato progetti una casa a schiera con due piani fuori terra avente superficie utile netta di mq 150, al netto delle murature esterne, della superficie occupata dalla scala e della superficie di eventuali balconi o logge.

L'unità abitativa dovrà essere progettata per ospitare una famiglia di sette componenti.

L'abitazione deve rispettare i seguenti requisiti:

- Accessibilità;
- due posti auto esterni ma in area di proprietà dell'unità abitativa;
- almeno uno dei servizi igienici ad areazione naturale;
- il lato corto dell'unità abitativa abbia una larghezza compresa tra i m 6,50 ed i 7,50. Tale dimensione corrisponderà in seguito alla dimensione del lato corto dell'intero lotto;

Il candidato dovrà inserire l'abitazione all'interno di un lotto, che organizzerà in autonomia, rispettando le distanze dei prospetti dai fronti stradali, inserendo il giardino posteriore e quello anteriore.

Il candidato dovrà produrre:

- Planimetria generale per n° 10 unità abitative, con le seguenti indicazioni: il posizionamento della viabilità principale, il parcheggio per gli ospiti, il parcheggio interno dell'unità abitativa ed i rispettivi accessi agli accessi all'abitazione;
Scala di rappresentazione 1:500
- Pianta piano terra, in scala 1:50 (quotata ed arredata, con indicazione dell'impianto strutturale)
- Pianta piano primo, in scala 1: 50 (quotata ed arredata, con indicazione dell'impianto strutturale)
- Pianta delle coperture, con esplicitazione delle vie di allontanamento delle acque meteoriche, in scala 1:50 (quotata)
- 1 prospetto significativo, in scala 1:50 (quotato)
- 1 sezione (trasversale o longitudinale) che attraversi la scala, in scala 1:50
- Carpenteria del piano primo, in scala 1:50 (quotata, con indicazione dell'impianto strutturale)
- 3 particolari costruttivi: nodo dell'attacco a terra, CVE, COC, con indicazione dei materiali e degli spessori, in scala 1:10. Tutti i particolari devono essere quotati.
- Relazione tecnico illustrativa che illustri il progetto e ne descriva le peculiarità tecniche.

Le dimensioni del lotto, di forma rettangolare, sono libere.

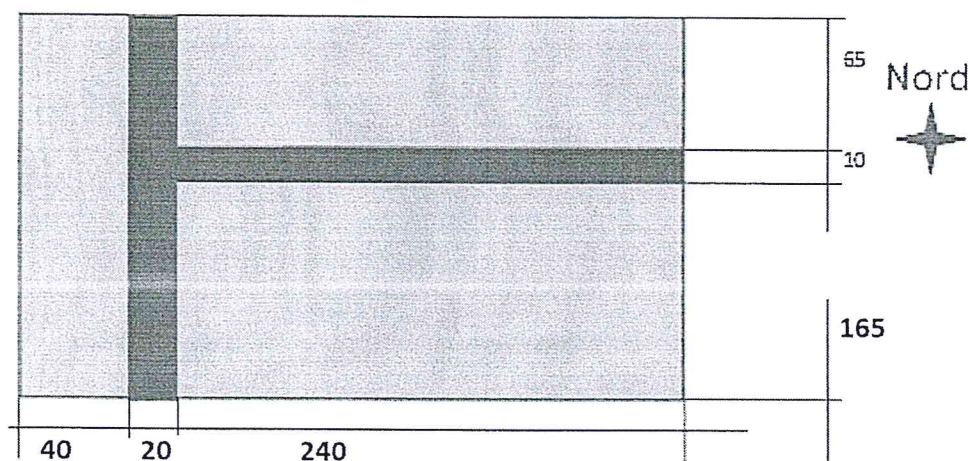


Politecnico
di Bari



TEMA N.2

Il candidato progetti un piano particolareggiato applicando le seguenti norme tecniche di attuazione in un ambito territoriale di forma rettangolare, utilizzando una scala al 1:500 o 1:1000, schematicamente riportato a seguire



Ift.: indice di fabbricabilità territoriale:

mc/mq 1,00

Rc.: rapporto di copertura: max 50% della superficie lorda;

H.: altezza massima :

ml. 15

Dc.: distanza dai confini: $H \times 0,5$ con un minimo di ml. 5,00; è consentita la costruzione sul confine, in aderenza a parete cieca di fabbricato esistente;

Df.: distanza tra i fabbricati: somma delle altezze dei fabbricati prospicienti moltiplicata per 0,5 = $(H_1 + H_2) \times 0,5$, con un minimo di ml. 10;

Ds.: distanza dal ciglio stradale: misurata in relazione alla larghezza delle strade sulle quali i fabbricati prospettano:

a) per strade di larghezza inferiore a ml. 7,00: ml. 5,00;

b) per strade di larghezza da ml. 7,00 a ml. 15,00: ml. 7,50;

c) per strade di larghezza superiore a ml. 15,00: ml. 10,00;

Vc.: verde attrezzato condominiale: minimo il 25% della superficie del lotto;

P.: parcheggi: minimo 1,00 mq. per ogni 10 mc. di costruzione.

A.: autorimesse: minimo un posto macchina per alloggio e comunque per ogni 500 mc. di costruzione o frazioni di essi.

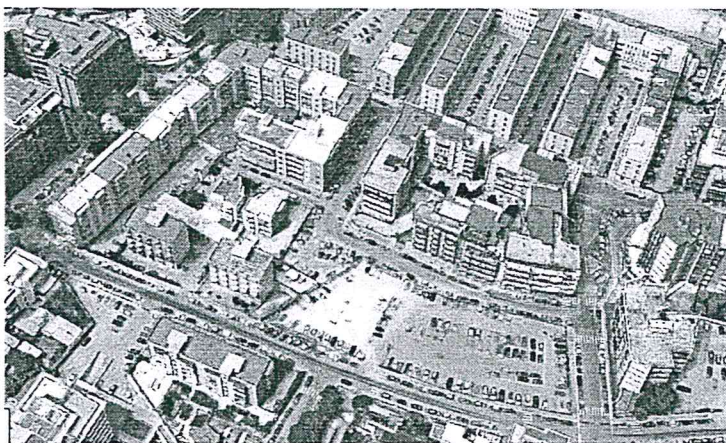


Politecnico
di Bari



TEMA N.3

In un bando relativo ad un intervento su una piazza nell'ambito di un programma integrato di rigenerazione urbana l' "offerta tecnica" dei progetti presentati dalle ditte partecipanti viene valutata utilizzando il metodo dell' "offerta economicamente più vantaggiosa" ai sensi del Art. 95. (Criteri di aggiudicazione dell'appalto) comma 3 punto b), Utilizzando il Metodo ELECTRE



I criteri utilizzati sono

- 1 Sistemazione a Verde (peso 0,3)
- 2 Integrazione con il contesto urbano esistente (peso 0,2)
- 3 Incidenza superfici permeabili (0,2)
- 4 Inserimento parcheggi (peso 0,2)
- 5 Accessibilità pedonale (peso 0,1)

Le valutazioni finali dei giudici conducono alla seguente tabella

	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	Criterio 4	Criterio 5
Impresa A	6	3	6	4	3
Impresa B	7	7	6	4	7
Impresa C	3	6	5	4	2
Impresa D	2	5	1	6	1

Il candidato effettui la valutazione di concordanza relativa al metodo da applicare determinando la graduatoria corrispondente, avendo cura di spiegare il metodo.



Politecnico
di Bari



ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE
ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE E DI INGEGNERE IUNIOR
PRIMA SESSIONE 2018

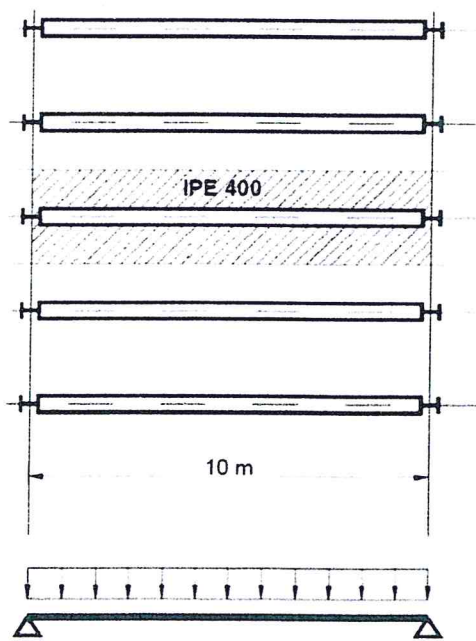
PROVA PRATICA SENIOR
21 settembre 2018

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
(Ing. per l'Ambiente e il Territorio - LM 35, Ing. Civile V.O., Ing. Civile - LM 23,
Progettazione e Gestione delle opere in Ing. Civile - cl. 28/S, Ing. Meccanica V.O.)

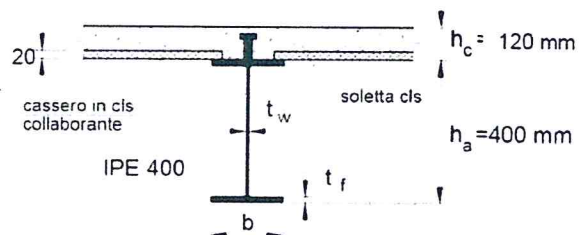
TEMA N.1

Si verifichi (sia in fase di costruzione che in fase di esercizio) allo SLE ed allo SLU il Solaio a struttura mista acciaio-calcestruzzo rappresentato in figura e se ne progetti la connessione a completo ripristino di resistenza. Si calcoli la controfreccia di costruzione e se ne controllino le frequenze di vibrazione in assenza ed in presenza del sovraccarico. Si trascuri la deformazione da ritiro.

Si ipotizzi che durante la fase di getto l'instabilità LT sia impedita dai collegamenti fra le travi, necessari per la puntellazione del getto della soletta.

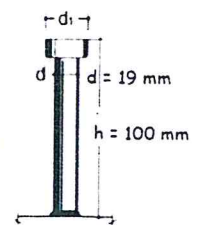


IPE 400:
 $h_a = 400 \text{ mm}$
 $b = 180 \text{ mm}$
 $t_r = 13.5 \text{ mm}$
 $t_w = 8.6 \text{ mm}$
 $r = 21 \text{ mm}$
 $h_w = 331 \text{ mm}$
 $A_a = 8450 \text{ mm}^2$
 $A_x = 4270 \text{ mm}^2$
 $I_y = 23130 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$
 $W_y = 1156 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$
 $W_{pl,y} = 1307 \cdot 10^3 \text{ mm}^3$



Pioli tipo
NELSON

$f_u = 450 \text{ MPa}$
 $f_y = 350 \text{ MPa}$



Sezione Mista:

Armatura trasversale: $A_{tr} = 1+1\phi 12/200 \text{ mm}$

$I_{y,\text{Lungo termine}} = 60650 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$

$I_{y,\text{Breve termine}} = 76500 \cdot 10^4 \text{ mm}^4$

Materiali: Cls Classe C25/30
Acciaio in barre B450C
Acciaio Strutturale Tipo S355

Carico per le attrezzature di costruzione: $Q_{ck} = 0.75 \text{ kN/m}^2$
Finiture + tramezzature: $Q_p = 1.00 \text{ kN/m}^2$
Carico variabile di servizio: $Q_k = 4.00 \text{ kN/m}^2$



TEMA N.2

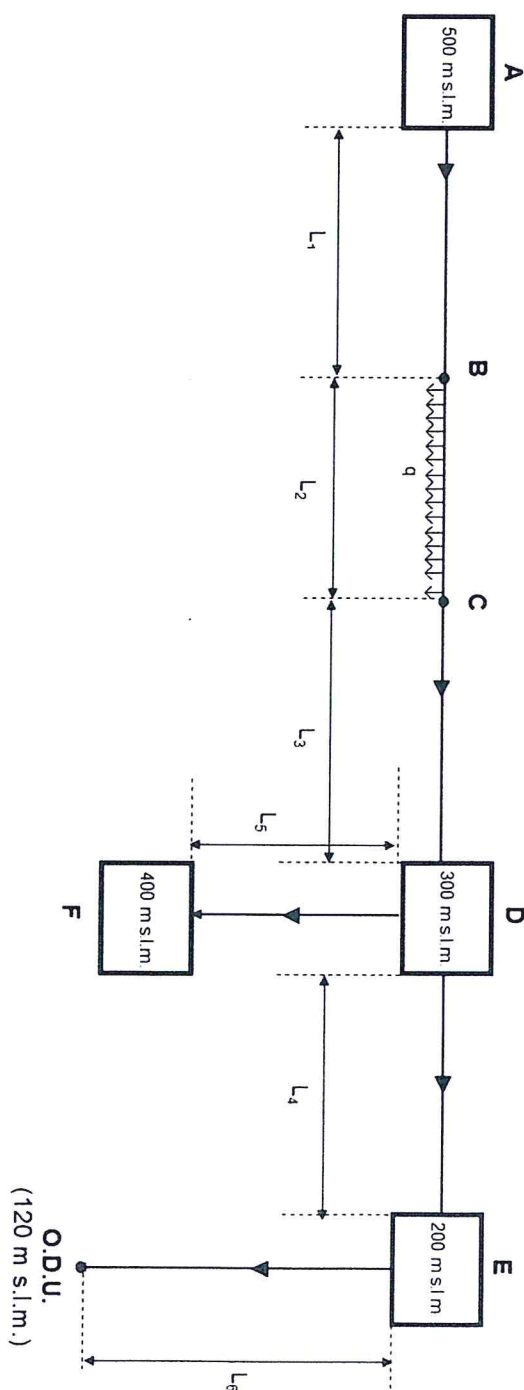
Il serbatoio A alimenta l'acquedotto in figura. Lungo il tronco B-C è presente una distribuzione di portata assimilabile ad uniforme e pari a $q=0,01$ l/sxm.

I serbatoi E ed F sono posti a servizio di centri urbani aventi rispettivamente 15.000 e 35.000 abitanti equivalenti ($d=200$ l/abxg)

Si chiede:

- Il dimensionamento idraulico delle condotte A-B-C-D e delle condotte D-F e D-E
- Il dimensionamento della condotta esterna E-ODU, garantendo all'ODU un carico minimo di 50 m
- Il calcolo dei volumi da assegnare alle vasche dei serbatoi F ed E
- Il disegno della camera di manovra del manufatto D con relativo schema idraulico completo di tutte le apparecchiature elettromeccaniche necessarie.

Si assuma: $L_1= 5000$ m; $L_2= 4000$ m; $L_3= 5000$ m; $L_4=15000$ m; $L_5= 10000$ m; $L_6= 2000$ m





TEMA N.3

Si richiede di verificare il progetto della fondazione su pali, caratterizzata da una platea di larghezza $B = 6$ m, lunghezza $L = 8$ m e spessore 2 m, rappresentata nelle Figure 1 e 2. La superficie della falda in quiete si trova a 2 m dal piano campagna. La platea distribuisce il carico ad una palificata composta da 6 pali trivellati di diametro pari a 1,0 m e lunghezza 20 m disposti in pianta come indicato in figura 1. La sola sovrastruttura trasferisce un carico centrato Q pari a 5300 kN. Nella sola condizione di breve termine, si aggiungono le seguenti azioni variabili: un'azione orizzontale $T_x = \pm 500$ kN, applicata a 12 m dal piano di posa della platea di fondazione ed avente direzione parallela all'asse x , come mostrano le figure 1 e 2.

Il profilo stratigrafico del sottosuolo, riportato in Figura 2, è caratterizzato dall'alto, da uno strato di argilla sovraconsolidata di spessore pari a 10 m, da uno strato di sabbia densa di spessore pari a 4 m ed infine da uno strato di argilla sovraconsolidata di spessore pari a 8 m. Le caratteristiche meccaniche dei tre strati sono riportate in Figura 2, ricavate sulla base di 5 verticali indagate.

Si verifichi la stabilità delle fondazioni su pali a lungo e breve termine con riferimento alle sole forze verticali ed a breve termine per le forze orizzontali adottando l'approccio 2 del DM2018. Si assuma un momento di plasticizzazione, M_{pl} , pari a 2400 kNm.

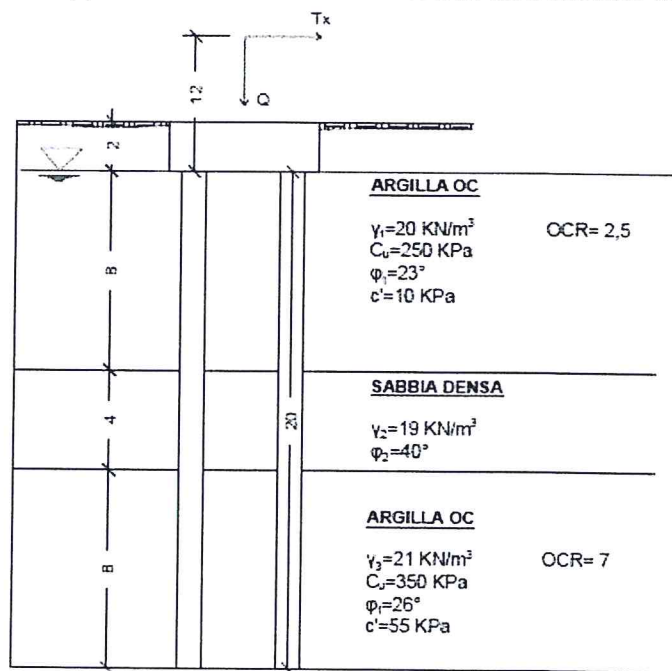
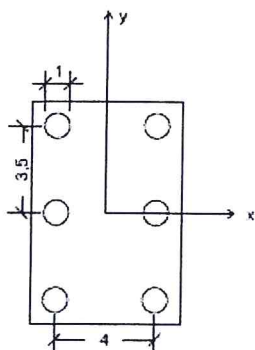


Figura 1: Vista in pianta della platea di fondazione

Figura 2: Sezione trasversale della sezione e caratteristiche meccaniche dei materiali

Tab. 2.6.I Coefficienti parziali per le azioni o per l'effetto delle azioni nelle verifiche SLU

		Coefficiente	EQU	A1	A2
		γ_F			
Carichi permanenti G_1	Favorevoli	γ_{G1}	0,9	1,0	1,0
	Sfavorevoli		1,1	1,3	1,0
Carichi permanenti non strutturali $G_2^{(1)}$	Favorevoli	γ_{G2}	0,8	0,8	0,8
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3
Azioni variabili Q	Favorevoli	γ_{Q1}	0,0	0,0	0,0
	Sfavorevoli		1,5	1,5	1,3

⁽¹⁾ Nel caso in cui l'intensità dei carichi permanenti non strutturali o di una parte di essi (ad es. carichi permanenti portati) sia ben definita in fase di progetto, per detti carichi o per la parte di essi nota si potranno adottare gli stessi coefficienti parziali validi per le azioni permanenti.

Nella Tab. 2.6.I il significato dei simboli è il seguente:

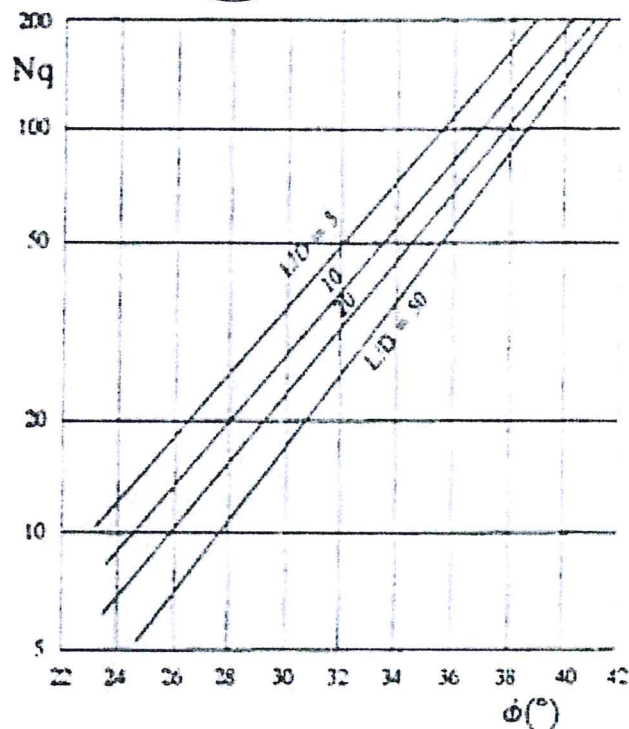
γ_{G1} coefficiente parziale dei carichi permanenti G_1 ;

γ_{G2} coefficiente parziale dei carichi permanenti non strutturali G_2 ;

γ_{Q1} coefficiente parziale delle azioni variabili Q .



Politecnico
di Bari



Abaco di Berezantsev (1961)

Tabella 6.4.IV – Fattori di correlazione ξ per la determinazione della resistenza caratteristica in funzione del numero di verticali indagate.

Numero di verticali indagate	1	2	3	4	5	7	≥ 10
ξ_n	1,70	1,65	1,60	1,55	1,50	1,45	1,40
ξ_d	1,70	1,55	1,48	1,42	1,34	1,28	1,21

Tabella 6.4.II – Coefficienti parziali γ da applicare alle resistenze caratteristiche.

Resistenza	Simbolo	Pali infissi			Pali trivellati			Pali ad elica continua		
	γ_R	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)	(R1)	(R2)	(R3)
Base	γ_b	1,0	1,45	1,15	1,0	1,7	1,35	1,0	1,6	1,3
Laterale in compressione	γ_c	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15	1,0	1,45	1,15
Totale (*)	γ_t	1,0	1,45	1,15	1,0	1,6	1,30	1,0	1,55	1,25
Laterale in trazione	γ_s	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25	1,0	1,6	1,25

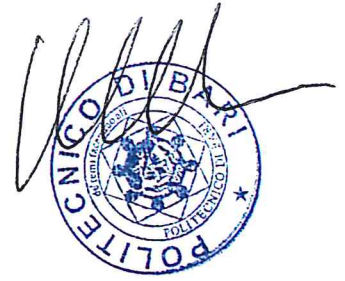
(*) da applicare alle resistenze caratteristiche dedotte dai risultati di prove di carico di progetto.

Tipo di palo	Valori di k per stato di addensamento		Valori di μ
	sciolto	denso	
Battuto: Profilato d'acciaio	0,7	1,0	$\text{tg} 20^\circ = 0,36$
Tubo d'acciaio chiuso	1,0	2,0	
Calcestruzzo prefabbricato	1,0	2,0	$\text{tg} (3\phi/4)$
Calcestruzzo gettato in opera	1,0	3,0	
Trivellato	0,5	0,4	$\text{tg} \phi$
Trivellato-pessato con elica continua	0,7	0,9	$\text{tg} \phi$

Valori di k e μ per sabbia

Tipo di palo	Valori di c_u (kPa)	Valori di α
Battuto	$c_u \leq 25$	1,0
	$25 < c_u < 70$	$1 - 0,011(c_u - 25)$
	$c_u \geq 70$	0,5
Trivellato	$c_u \leq 25$	0,7
	$25 < c_u < 70$	$0,7 - 0,008(c_u - 25)$
	$c_u \geq 70$	0,35

Valori dei parametri per argilla a breve termine



TEMA N.4

Il candidato svolga un'analisi quantitativa della mobilità delle persone in un'area urbana suddivisa in 6 zone di traffico, riferita all'ora di punta 7:30 – 8:30 e motivo di spostamento "casa-lavoro", articolata nei seguenti punti.

1. Determinare il grafo della rete di trasporto associata agli archi riportati in tabella 1.
2. Individuare per ciascuna coppia O/D i percorsi di minimo costo mediante l'applicazione dell'algoritmo di Dijkstra e riportare la risultante matrice **C** dei costi medi di spostamento.
3. Siano i nodi della rete di trasporto in oggetto rappresentativi dei centroidi di zona, determinare la matrice O/D "tutti i modi" della domanda di spostamento considerando i dati censuari aggregati riportati in tabella 2, un indice di emissione pari a 0.9, un coefficiente dell'attributo di attrazione $\beta_a = 0.9$ e dell'attributo di costo $\beta_c = 0.7$.
4. Determinare le matrici O/D modali di domanda riferite a due modi di trasporto (trasporto privato, trasporto collettivo su gomma) caratterizzati dalle seguenti funzioni di utilità sistematica:

$$V_{priv}^{od} = -1.8 \cdot t_{priv}^{od} + 0.3, \quad t_{priv}^{od} = 0.8 \cdot C_{od}$$

$$V_{coll}^{od} = -2.6 \cdot t_{coll}^{od}, \quad t_{coll}^{od} = 1.2 \cdot C_{od}$$

dove C_{od} fa riferimento alla matrice dei costi **C** determinata al punto 2 e gli attributi del tempo di percorrenza (t_{priv}^{od} , t_{coll}^{od}) sono espressi in ore.

5. Determinare i flussi di arco della rete in oggetto riferiti al modo di trasporto privato mediante il modello di assegnazione DNL (Deterministic Network Loading).
6. Dimensionare una linea di trasporto collettivo capace di servire la coppia O/D a massima domanda stimata al punto 4, assumendo una velocità media commerciale di 18 km/h, una capacità dei mezzi di 50 pass/veicolo, un coefficiente di riempimento pari al 90%.

Tabella 1. Costi medi di arco (in minuti)

O	D	Costo
1	2	8
1	4	20
2	3	12
2	5	10
3	1	11
3	6	18
4	5	14
4	6	10
5	1	16
5	3	15
5	6	8
6	2	13

Tabella 2. Dati censuari aggregati per zona di traffico

Zona	Attivi	Addetti
1	2700	4800
2	1100	2500
3	800	500
4	1000	850
5	900	8300
6	1850	5600