

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

SCUOLA DI INGEGNERIA

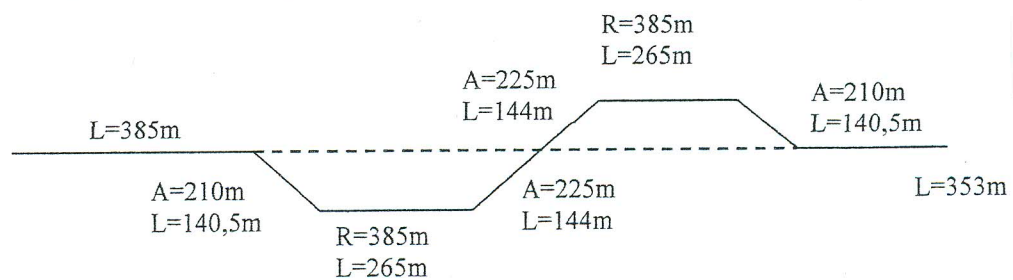
Esame di Stato 1^a sessione - Settembre 2014

Tema di STRADE FERROVIE ED AEROPORTI

4^a PROVA Sez. B (Settore Civile ed Ambientale)

Il Candidato esegua il Progetto (calcolo e rappresentazione grafica in scala opportuna) dei seguenti elementi plano-altimetrici di una strada tipo C1 della vigente normativa:

1. clotoide rettilino-cerchio per una curva di raggio $R=265,70\text{m}$ ed angolo al centro $\alpha=115^\circ$.
2. clotoide di flesso tra due curve circolari, aventi raggio ed angolo al centro rispettivamente pari a: $R_1=303,8\text{m}$, $\alpha_1=79^\circ$ e $R_2=367,7\text{m}$, $\alpha_2=85^\circ$; si precisa inoltre che $D=9,25\text{m}$ (distanza tra le due curve misurata lungo la congiungente i centri)
3. raccordo verticale concavo in presenza di due livellette con le seguenti pendenze $i_1=-1,66\%$ e $i_2=+2,95\%$;
4. si elabori il diagramma delle velocità per il tratto di strada, di categoria C1, riportato nel seguente diagramma delle curvature:



Il candidato assuma tutti gli eventuali ulteriori parametri e/o dati necessari motivandone la scelta, in relazione al rispetto della normativa vigente.

AWE GASTO AZ

SEZIONE B LAUREA TRIENNALE

Prova scritta del 9 settembre 2014

Il candidato analizzi il fabbisogno abitativo al 2023 di un Comune con i seguenti dati

Popolazione Residente nel Comune al 2013 per classi di età:

ETA'	MASCHI	FEMMINE	TOTALE
0-4	300	320	620
5-9	400	300	700
10-14	200	289	489
15-19	250	340	590
20-24	300	400	700
25-29	400	410	810
30-34	300	404	704
35-39	340	430	770
40-44	500	460	960
45-49	560	530	1090
50-54	700	498	1198
55-59	400	456	856
60-64	450	410	860
65-69	350	360	710
70-74	300	326	626
75-79	234	309	543
80-84	150	280	430
85-89	70	180	250
90-94	30	80	110
95-99	10	20	30
100+	0	0	0
Totale	6.244	6.802	13.046

Popolazione Residente nella provincia di appartenenza del Comune al 2013 per classi di età con Indice di mortalità ed Indice di fecondità:

ETA'	MASCHI		FEMMINE			TOTALE
	Popolazione	Indice di mortalità %0	Popolazione	Indice di mortalità %0	Nati per età della madre	
0-4	7.590	1,9	6.984	1,6	-	14.574
5-9	8.236	0,16	7.767	0,23	-	16.003
10-14	9.264	0,32	8.538	0,18	10	17.802
15-19	9.934	0,57	9.176	0,21	17	19.110
20-24	11.436	0,86	11.054	0,25	201	22.490
25-29	11.943	0,88	11.266	0,12	611	23.209
30-34	11.853	1,3	11.334	0,3	1.001	23.187
35-39	13.084	1,3	12.969	0,79	694	26.053
40-44	14.033	1,8	14.212	1,2	190	28.245
45-49	14.675	2,9	15.123	1,8	18	29.798
50-54	13.920	4,2	14.036	2,4	1	27.956
55-59	12.327	7,4	12.728	4,1	-	25.055
60-64	11.412	13	11.709	7,1	-	23.121
65-69	8.277	22	9.189	13	-	17.466
70-74	8.183	43	9.536	23	-	17.719
75-79	7.885	55	10.211	33	-	18.096
80-84	5.716	62	8.346	121	-	14.062
85-89	3.040	66	5.320	85	-	8.360
90-94	941	55	2.169	64	-	3.110
95-99	166	43	506	23	-	672
100+	23	11	71	21	-	94
Totale	183.938	-	192.244	-	-	376.182

Inoltre, nel comune si ha:

- Numero di famiglie al 2013: 4.350
- Abitazioni totali presenti al 2013: 5.321
- Numero abitazioni occupate al 2013: 4.021
- Stanze totali al 2013: 20158
- Stanze occupate al 2013: 16.232
- Stanze in vendita o in affitto al 2013: 1.612

EPOCA DI COSTRUZIONE DELL'ABITAZIONE	TOTALE STANZE
< 1919	3654
1919-1945	800
1946-1961	4321
1962-1971	2531
1972-1981	3423
1982-1991	3151
>1991	2278

Abitazioni nel Comune per epoca di costruzione

Con i dati a disposizione si calcoli:

- la popolazione totale e per classi di età al 2023 nel Comune utilizzando il metodo della *coorte-sopravvivenza*, ipotizzando che gli indici di mortalità e fecondità calcolabili nella Provincia di appartenenza siano validi anche per il Comune;
- il fabbisogno abitativo pregresso al 2013, con il metodo dell'*analisi aggregata*, adottando i seguenti valori di riferimento:
 - o *indice di affollamento* = 0,75
 - o *indice di coabitazione* ≤ 1
 - o *percentuale di obsolescenza variabile dal 30% al 5% in funzione dell'età dell'edificio*

Infine, si verifichi mediante il confronto della popolazione al 2023 e della *popolazione teorica* se il vigente strumento di pianificazione è dimensionalmente corretto, sottostimato o sovradimensionato, sapendo che:

- nel Comune sono presenti una zona B con una Superficie Fondiaria non edificata di 37.987 mq ed Indice di Edificabilità Fondiaria di 0.3 mc/mq ed una zona C non edificata con Superficie Fondiaria di 42.879 mq ed Indice di Edificabilità Fondiaria di 0.4 mc/mq
- nel Comune è presente un'area per servizi con vincolo decaduto edificata con Superficie Fondiaria di 9.432 mq ed Indice di Edificabilità Fondiaria di 0.1 mc/mq

Prova pratica Sezione B

Ingegneria Sanitaria-Ambientale

Un refluo deve essere sottoposto a un trattamento a fanghi attivi per la rimozione del substrato organico carbonioso. Si assuma che la portata del refluo influente sia pari a 95 l/s e che la concentrazione nell'influente sia pari a 270 mg BOD₅/l.

Il candidato dimensiona il volume, il rapporto di ricircolo, la produzione di fanghi, la portata di fanghi di spurgo e la portata di ossigeno da fornire alla miscela aerata per il reattore biologico a fanghi attivi ed il relativo sedimentatore secondario. Il candidato assuma che la concentrazione di substrato nell'effluente debba essere inferiore a 25 mg BOD₅/l.

Il candidato assuma, inoltre, i seguenti valori:

- o età del fango, $\theta_c = 15$ d;
- o rapporto VSS/TSS = 0,8;
- o concentrazione di biomassa nel reattore, $X = 3500$ mg VSS/l;
- o concentrazione di biomassa nella linea di ricircolo, $X_R = 10000$ mg TSS/l;

Parametri cinetici:

Parametro	Simbolo	Unità	Intervallo	Valore tipico
Tasso massimo di utilizzazione del substrato	μ_{max}	d ⁻¹	2-10	5
Tasso di respirazione endogena	k_d	d ⁻¹	0.04-0.075	0.06
Rendimento di crescita	γ	mgVSS/mgBOD ₅	0.4-0.8	0.6
Costante di semisaturazione	K_s	mgBOD ₅ /l	25-100	60

ALLEGATO A4



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

Esami di Stato per l'Abilitazione alla Professione di Ingegnere (sez. B)

Prima Sessione – 2014

Settore Civile - Ambientale

Prova pratica di Strutture

Occorre progettare un'autorimessa sita nel comune di Potenza. Facendo riferimento allo schema strutturale di Fig. 1, si valutino le sollecitazioni massime agenti nelle colonne in c.a.. Si effettui quindi il dimensionamento delle armature e la verifica delle sezioni delle colonne. Nei calcoli si faccia riferimento allo spettro di progetto allo SLU delle NTC2008, assumendo un suolo di tipo A ed un coefficiente di struttura opportuno. Per semplicità si assumano le due componenti orizzontali dell'azione sismica come indipendenti. Si consideri infine un calcestruzzo di classe 300 con modulo di Young di $3 \cdot 10^7$ KN/m².

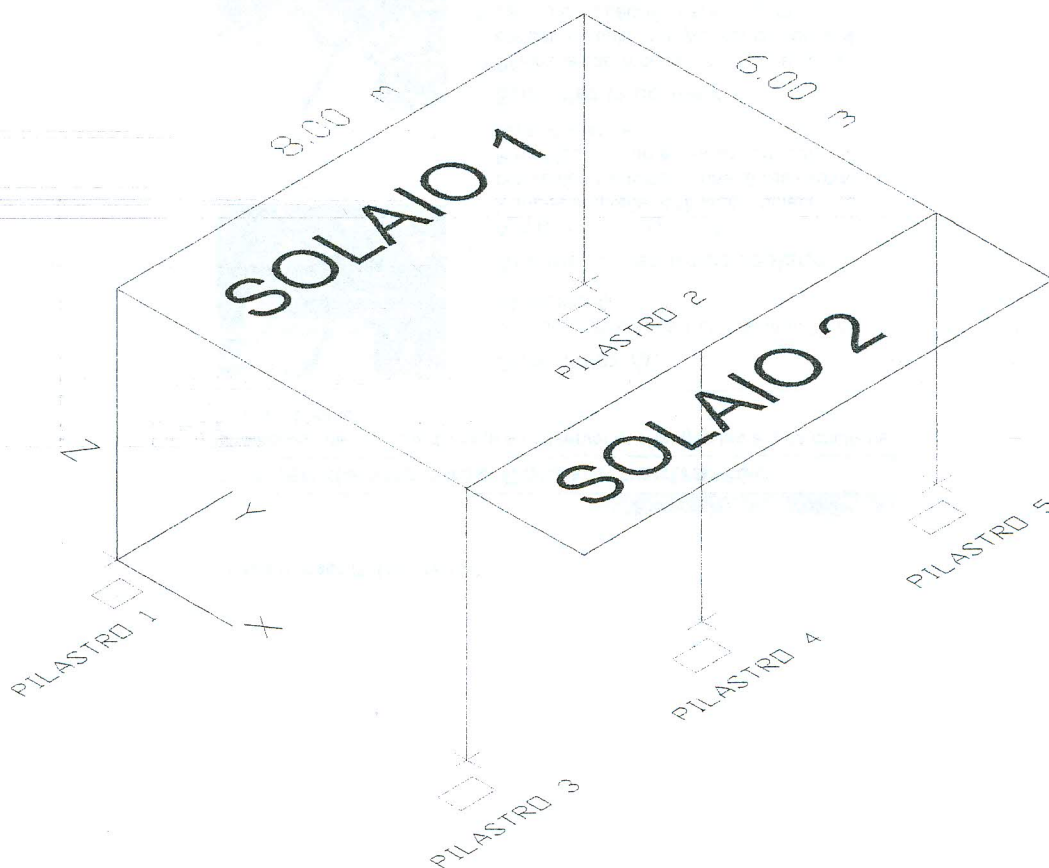


Figura 1. Schema strutturale.

ACQUERATO AS

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO
PROFESSIONE DI INGEGNERE – SEZ. B –
PRIMA SESSIONE 2014 – 09 SETTEMBRE 2014
Nuovo Ordinamento

INGEGNERIA EDILE

Si progetti una unità abitativa bifamiliare di edilizia agevolata, inserita nell'ambito di un insediamento di tipo estensivo in verde privato, in un lotto delle dimensioni mt.30 x mt 40. La progettazione dovrà tener conto di criteri di sostenibilità ed architettura bioclimatica.

Dati di progetto:

- il lato minore del rettangolo è parallelo alla direttrice nord-sud;
- il terreno è ad andamento pianeggiante.
- il lato a nord è posizionato lungo una strada comunale di collegamento al centro città, dotata di tutti i servizi a rete.
- Il progetto dovrà prevedere la sistemazione dell'intero lotto con spazi di pertinenza e definizione dell'arredo urbano.

Parametri urbanistici:

- Distacco dalla strada, distanza dai confini: da normativa.
- Rapporto di copertura: libero.
- Altezza massima: 7 mt (calcolata all'intradosso dell'ultimo solaio o alla linea di gronda della copertura se "a falde")
- Almeno uno dei due alloggi dovrà essere progettato a norma dei D.P.R. 384/78, D.P.R. 236/89 e D.P.R. 503/96 al fine di garantire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche.

Elaborati richiesti:

- Planimetria generale, con sistemazione esterna dell'intero lotto in scala non inferiore a 1:200;
- Piante quotate e arredate degli alloggi in scala non inferiore a 1:100;
- Prospetti in scala non inferiore a 1:100;
- Sezione trasversale tipo, con rappresentazione delle geometrie e dei materiali dell'involucro edilizio e delle connessioni con il piano di sedime, in scala non inferiore a 1:50;
- Schema elementare dell'organizzazione strutturale (nella scala che il candidato riterrà adeguata);
- Elementi di sezione e di prospetto di dettaglio (particolari costruttivi (nella scala che il candidato riterrà adeguata) con indicazione delle soluzioni tecnologiche, dei materiali impiegati, delle quote necessarie;
- Relazione tecnica atta ad illustrare le motivazioni delle scelte spaziali e funzionali, i criteri di progettazione e dimensionamento, le soluzioni tecnologiche e i materiali impiegati.

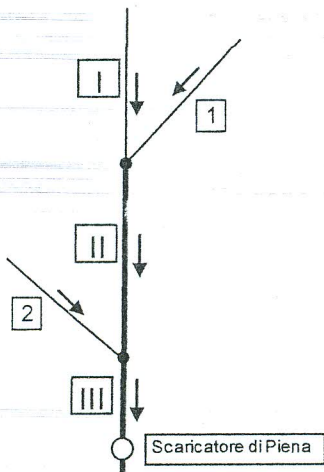
Esame di Stato per l'abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere junior
Sezione B – Settore Civile e Ambientale

1° Sessione dell'anno 2014

Area "INGEGNERIA IDRAULICA"

Prova Pratica

Si consideri una rete fognaria di tipo misto la cui configurazione e le cui caratteristiche sono riportate qui di seguito.



Tronco	L (m)	A (ha)	ϕ	i (m/m)
1	150	2.0	0.6	0.004
2	150	2.0	0.7	0.003
I	200	2.5	0.9	0.003
II	350	3.0	0.9	0.002
III	150	1.0	0.9	0.001

L: lunghezza del tronco;
A: superficie drenata dal tronco;
 ϕ : coefficiente di afflusso;
i: pendenza del tronco.

Ai fini del calcolo delle portate nere, si ipotizzi una densità di popolazione pari a 130 abitanti/ettaro e una dotazione idrica pari a 300 litri/(abitante-giorno). Ai fini del calcolo delle portate pluviali, si assuma la legge di pioggia $h(t)=50t^{0.5}$, relativa ad un periodo di ritorno T pari a 20 anni, con h in mm e t in ore.

Si proceda, quindi, al dimensionamento e alla verifica degli spechi. Inoltre, si effettui un dimensionamento di massima di uno scolmatore di piena (ad esempio del tipo sfioratore laterale) da realizzare in corrispondenza della sezione finale del collettore III.

AUGUSTO AI

UNIVERSITÀ DELLA BASILICATA - POTENZA

ESAMI DI ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE

SEZIONE B - INGEGNERIA CIVILE E AMBIENTALE - INDIRIZZO TRASPORTI

1^a Sessione 2014

PROVA PRATICA - 16.09.2014

Si progetti una regolazione semaforica per una intersezione a quattro bracci le cui caratteristiche geometriche sono:

Larghezza ramo A = 11,00 m. - pendenza - 6,0 %

Larghezza ramo B = 6,30 m. - pendenza - 2,0 %

Larghezza ramo C = 9,80 m. - pendenza + 2,0 %

Larghezza ramo D = 9,20 m. - pendenza + 4,0 %

I flussi nell'ora di punta e quelli relativi ai 15 minuti primi più carichi della stessa ora, entrambi espressi in autovetture equivalenti, sono riportati di seguito.

Matrice dei flussi equivalenti di autovettura nell'ora di punta 8.00 - 9.00

	A	B	C	D	TOT
A	0	25	520	370	915
B	15	0	45	50	110
C	430	8	0	210	648
D	220	30	170	0	420
TOT.	665	63	735	630	2093

Matrice dei flussi equivalenti di autovettura nei 15 minuti dell'intervallo di punta 8.15 - 8.30

	A	B	C	D	TOT.
A	0	3	145	102	250
B	5	0	10	20	35
C	140	2	0	72	214
D	68	12	56	0	136
TOT.	213	17	211	194	635

Il flusso di saturazione nei 15 minuti primi, in condizioni ideali, per il ramo di accesso di larghezza L è dato da : $Q_s = 165 L + 45$ (espresso in autovetture equivalenti / 15')

Si richiede di:

- Progettare lo schema della regolazione che minimizza il ciclo;
- Calcolare il ciclo dell'ora di punta e quello del quarto d'ora più carico nell'ambito dell'ora di punta e la relativa suddivisione nelle diverse fasi di verde e di giallo assumendo che la legge degli arrivi sia casuale e tenendo conto della necessità di garantire un agevole attraversamento pedonale su tutti i rami dell'intersezione.

AUE PUTO A8

Prova pratica sezione B nuovo ordinamento – Geotecnica

Esame di stato – 9 settembre 2014

Un plinto quadrato, di lato pari a 4 m, è sottoposto ad un carico verticale e centrato costituito dalle seguenti aliquote:

$G_1 = 80$ t (da carichi permanenti)

$Q_1 = 120$ t (da carichi variabili)

Il sito in esame è stato investigato a mezzo di una campagna di indagini geotecniche che hanno compreso l'esecuzione di:

- n. 4 sondaggi a rotazione, a carotaggio continuo, spinti sino alla profondità di 30 m dal piano di campagna;
- n. 4 profili penetrometrici statici (C.P.T.), spinti sino alla profondità di 20 m dal piano di campagna, in prossimità dei 4 fori di sondaggio;
- installazione di due piezometri a tubo aperto nel primo e nel secondo foro di sondaggio;
- prelievo di alcuni campioni di terreno, parzialmente indisturbati, da ciascun foro di sondaggio.

La stratigrafia desunta in base ai sondaggi può essere così riepilogata:

- da 0,00 a 2,00 m: terreno di riporto vegetale;
- da 2,00 m sino al termine dei sondaggi: sabbia limosa.

I risultati delle prove penetrometriche statiche sono forniti in tabella 1, in termini di valori della resistenza penetrometrica unitaria alla punta q_c in funzione della profondità z dal piano di campagna, mediati per tratti di 1 m.

Le letture ai piezometri hanno rivelato l'assenza di falda, mentre il peso dell'unità di volume, determinato a mezzo delle indagini geotecniche in laboratorio, è risultato pari a 15 kN/m^3 .

Adottata una ragionevole profondità D del piano di posa del plinto, se ne valuti il cedimento mediante almeno due dei metodi di calcolo formulati per fondazioni su terreni incoerenti.

Per lo svolgimento dei calcoli ci si può avvalere delle tabelle, delle figure e delle formule riportate in Appendice.

Per il calcolo secondo il metodo di Burland and Burbidge si potrà assumere:

$$q_c \text{ (kPa)} = \alpha N_{\text{SPT}} \text{ (colpi/piede)}, \text{ con } \alpha = 40$$

	CPT1	CPT2	CPT3	CPT4
Profondità z(m) dal piano di campagna	q _c (Mpa)	q _c (Mpa)	q _c (Mpa)	q _c (Mpa)
da 0,00 a 1,00	---	---	---	---
da 1,00 a 2,00	2,0	3,0	2,5	2,5
da 2,00 a 3,00	4,0	4,0	3,0	4,0
da 3,00 a 4,00	4,0	4,0	4,0	5,0
da 4,00 a 5,00	5,0	6,0	6,0	5,5
da 5,00 a 6,00	6,0	5,0	7,0	7,5
da 6,00 a 7,00	5,5	6,0	6,0	8,0
da 7,00 a 8,00	7,0	5,5	6,0	8,5
da 8,00 a 9,00	6,5	7,0	7,5	8,0
da 9,00 a 10,00	7,0	7,5	9,0	8,0
da 10,00 a 11,00	8,0	7,0	8,0	8,5
da 11,00 a 12,00	7,5	8,0	9,5	9,5
da 12,00 a 13,00	8,5	9,0	10,0	10,0
da 13,00 a 14,00	9,0	8,5	10,0	10,0
da 14,00 a 15,00	11,0	11,5	10,5	11,0
da 15,00 a 16,00	11,5	11,0	11,5	12,5
da 16,00 a 17,00	11,0	11,5	12,0	13,0
da 17,00 a 18,00	12,0	12,5	13,0	12,5
da 18,00 a 19,00	11,5	13,0	12,5	13,0
da 19,00 a 20,00	13,0	14,0	13,0	14,0

Tabella A. Risultati delle prove penetrometriche statiche C.P.T.

APPENDICE

z/B	Valori di $\sigma_z/q = \lambda_z$						
	L/B=1,0	L/B=1,5	L/B=2,0	L/B=3,0	L/B=5,0	L/B=10	L/B= ∞
0,00	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500	0,2500
0,25	0,2478	0,2482	0,2483	0,2484	0,2485	0,2485	0,2485
0,50	0,2325	0,2378	0,2391	0,2397	0,2398	0,2399	0,2399
0,75	0,2060	0,2182	0,2217	0,2234	0,2239	0,2240	0,2240
1,00	0,1752	0,1936	0,1999	0,2034	0,2044	0,2046	0,2046
1,50	0,1210	0,1451	0,1561	0,1638	0,1665	0,1670	0,1670
2,00	0,0840	0,1071	0,1202	0,1316	0,1363	0,1374	0,1374
3,00	0,0417	0,0612	0,0732	0,0860	0,0959	0,0987	0,0990
4,00	0,0270	0,0383	0,0475	0,0604	0,0712	0,0758	0,0764
6,00	0,0127	0,0185	0,0238	0,0323	0,0431	0,0496	0,0521
8,00	0,0073	0,0107	0,0140	0,0195	0,0283	0,0367	0,0394
10,00	0,0048	0,0070	0,0092	0,0129	0,0198	0,0279	0,0316
12,00	0,0033	0,0049	0,0065	0,0094	0,0145	0,0219	0,0264
15,00	0,0021	0,0031	0,0042	0,0061	0,0097	0,0158	0,0213
18,00	0,0015	0,0022	0,0029	0,0043	0,0069	0,0118	0,0177
20,00	0,0012	0,0018	0,0024	0,0035	0,0057	0,0099	0,0159

Tab. 1

(1) Metodo edometrico

Granulometria del terreno	Coefficiente K
Sabbia limosa	1,5
Sabbia mediamente addensata	2,0
Sabbia densa	3,0
Sabbia e ghiaia	5,0

Tab. 2. Coefficiente K (Meyerhof e Fellenius)

(2) Metodo di Schmertmann

$$w = C_1 C_2 q_n \sum I_{zi} \Delta z_i / E_i$$

$$E = 2,5 q_c (L/B = 1)$$

$$E = 3,5 q_c (L/B \geq 10)$$

$$C_1 = 1 - 0,5 \sigma'_{vo} / q_n (\geq 0,5)$$

$$C_2 = 1 + 0,2 \log (t/0,1)$$

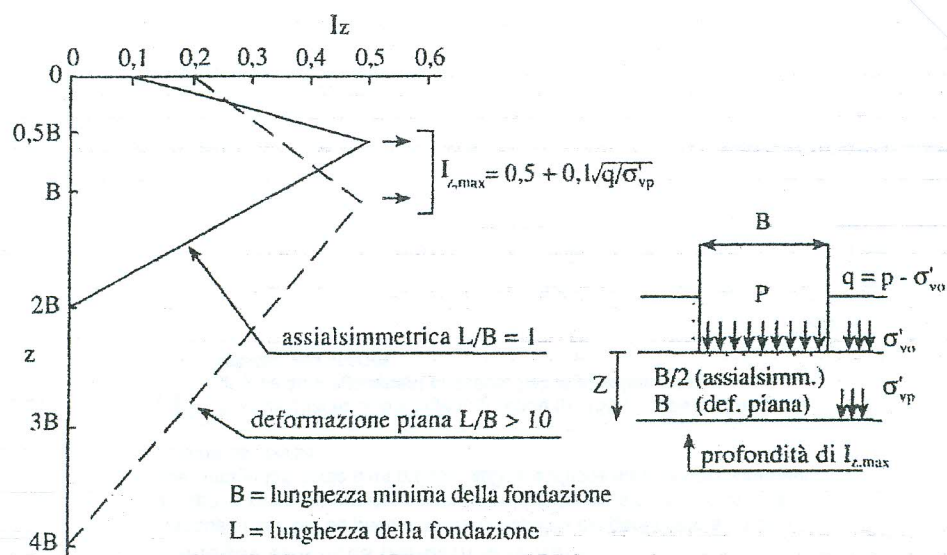


Fig. 1. Fattore di deformazione I_z

(3) Metodo di Burland e Burbidge

$w = C_1 C_2 C_3 (q - 0,66 \sigma'_{vo}) B^{0,7} I_c$ con: w (mm); B (m); tensioni in kPa

$I_c = 1,706 / N_{av}$

$C_1 = (1,25 L/B / (0,25 + L/B))^2$ $C_2 = H/Z (2 - H/Z)$ per $H < Z$

$C_3 = 1 + R_3 + R_4 \log (t/3)$

R_3 è pari a 0,3 per carichi costanti nel tempo e a 0,7 per carichi ciclici

R_4 è pari a 0,2 per carichi costanti nel tempo e a 0,8 per carichi ciclici

Larghezza B (m)	Profondità di influenza Z (m)
2	1,63
3	2,19
5	3,24
10	5,56
30	13,00
50	19,86
100	34,00

Tab. 3. Profondità di influenza Z in funzione della larghezza B.