



POLITECNICO DI BARI

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

Prima Sessione 2015

Prima prova scritta Senior

17 giugno 2015

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE
SOTTOSETTORE CIVILE

Tema 1

La sostenibilità ambientale è diventata una scelta strategica e un vero driver (motore) dell'innovazione per la politica italiana. Il candidato spieghi come una gestione razionale delle risorse idriche possa rappresentare uno strumento fondamentale per uno sviluppo sostenibile integrato dell'ambiente.

Tema 2

Il candidato illustri la filosofia ed i criteri generali della progettazione degli edifici per azioni sismiche, con particolare riferimento all'approccio multi-obiettivo, al "conceptual design" e all'importanza della impostazione morfo-tipologica.

Tema 3

Il candidato illustri le principali metodologie di indagine geologica e geotecnica in sito per un ammasso roccioso.

Tema 4

Il candidato descriva le principali novità introdotte dal Decreto Ministeriale del 5 novembre 2001, "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade".

In particolare:

- descriva, anche avvalendosi di adeguati schemi grafici, i criteri di composizione planimetrica dell'asse stradale;
- descriva, anche avvalendosi di adeguati schemi grafici, i criteri di composizione altimetrica del profilo longitudinale;
- descriva, anche avvalendosi di adeguati schemi grafici, le regole di coordinamento piano altimetrico;
- descriva, infine, il diagramma delle velocità come strumento di controllo della progettazione.

Tema 5

La conoscenza dello stato dei luoghi prima di ogni azione progettuale costituisce la necessaria premessa condotta con vari mezzi e dispositivi quali il rilievo, la cartografia, il sopralluogo e altri ancora. Il candidato sviluppi l'argomento delineando la logica sequenza delle operazioni.

Tema 6

Il processo edilizio. Il candidato illustri le fasi e i principali attori negli interventi di nuova edificazione e di recupero edilizio, anche in riferimento alle vigenti normative.

Tema 7

Strumenti innovativi per il rilievo architettonico e territoriale. Fasi di progettazione, operazioni sul campo e restituzione.



[Handwritten signatures and marks]



POLITECNICO DI BARI

ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE SENIOR

Prima Sessione 2015

Seconda prova scritta Senior

17 giugno 2015

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE

SOTTOSETTORE CIVILE

Tema 1

Si definiscano brevemente i diversi sistemi acquedottistici. Il candidato illustri, in particolare, le principali fasi di progettazione di una rete acquedottistica a servizio di un centro urbano di n abitanti, mettendo in evidenza le normative di riferimento.

Tema 2

Con riferimento al tema della sicurezza strutturale e sismica del patrimonio costruito esistente, il candidato presenti brevemente il quadro di riferimento delle valutazioni di rischio e vulnerabilità sismica ai diversi livelli, soffermandosi quindi sull'approccio adottato dalle NTC 2008 (D.M. 14 gennaio 2008) nella verifica di sicurezza delle costruzioni esistenti, con particolare riferimento alla definizione del percorso di conoscenza, dei livelli di conoscenza e fattori di confidenza.

Tema 3

Il candidato esponga uno tra i metodi e criteri per la classificazione geomeccanica-strutturale degli ammassi rocciosi.

Tema 4

Il candidato descriva le principali tipologie di sovrastrutture stradali, indicando i materiali e la funzione dei diversi strati.

Descriva, inoltre, le principali prove relative ai materiali componenti i diversi strati delle sovrastrutture flessibili, commentandole criticamente.

Tema 5

Descrivere il rilievo sul campo e la restituzione grafica di un edificio eseguiti durante il corso di studi o in altra occasione dal candidato, fino all'elenco degli elaborati, le scale di rappresentazione adottate e i supporti utilizzati.

Tema 6

Tipologie e tecnologie delle Chiusure Verticali Esterne. Illustrare soluzioni ad alte prestazioni, con riferimento agli aspetti di qualità interna e contesto ambientale.

Tema 7

L'immagine digitale per la modellazione tridimensionale. Il candidato illustri le fasi di ripresa ed elaborazione.



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

PRIMA SESSIONE 2015

PROVA PRATICA

25 SETTEMBRE 2015

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE SENIOR

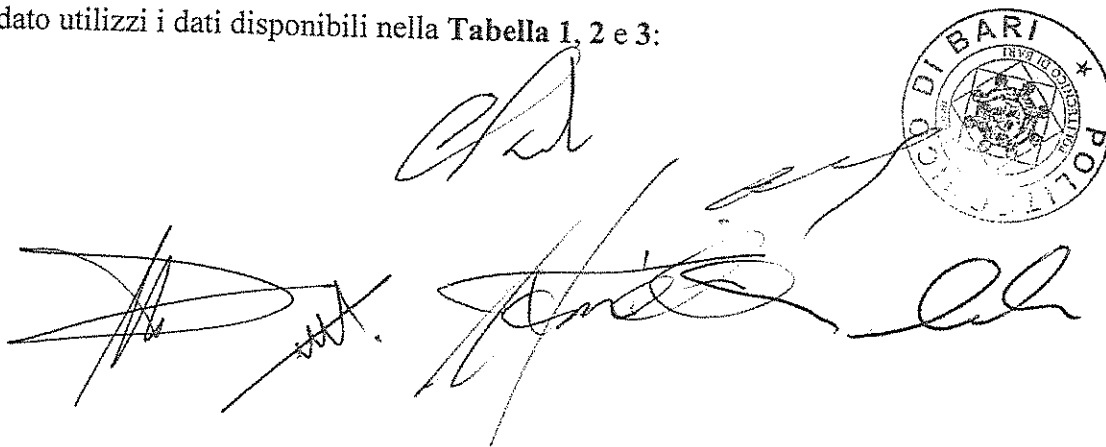
SOTTOSETTORE CIVILE

Traccia n.1

La rete di adduzione, schematizzata in figura, è a servizio di due centri urbani 1, 2 e di una zona rurale 3, ciascuno dotato di un serbatoio di compenso giornaliero in testata, avente anche funzione di riserva. Gli abitanti residenti attualmente sono 2000, 3000 e 500 rispettivamente per il centro urbano 1, 2 e la zona rurale 3, con un tasso di crescita pari al 10%, ottenuto in base ai piani di sviluppo urbano e rurale riferito all'anno 2060. Oltre agli abitanti residenti, nella zona rurale 3 si allevano 1500 capi di bestiame (misti, considerando tale numero invariato fino all'anno 2060) aventi un fabbisogno idrico giornaliero (mediato sull'anno e sul numero di animali) di 100 l/ca/g (litri/capo/giorno). Avendo assegnato una dotazione idrica giornaliera (mediata sull'anno) di 250 l/ab/g (litri/abitante/giorno) e un coefficiente di punta giornaliero per il giorno di massimo consumo pari a 1,5 (vale anche per il bestiame), si effettui il dimensionamento idraulico del sistema, ovvero:

- 1) La capacità di compenso C_c , di riserva C_r e la capacità totale C_t per il serbatoio E (zona rurale 3), tenendo conto dell'andamento delle richieste idriche riportate in Tabella 1 e ipotizzando un afflusso periodico causato da un impianto di sollevamento caratterizzato da 9 ore di funzionamento, ovvero dalle ore 22:00 fino alle ore 7:00 (il candidato spieghi il perché di questa scelta).
- 2) La rete di adduzione e l'impianto di sollevamento sul tronco BE. Il candidato può utilizzare il metodo del Marzolo e quello di Bresse.

Il candidato utilizzi i dati disponibili nella Tabella 1, 2 e 3:



The image shows several handwritten signatures in black ink. To the right of the signatures is a circular official stamp. The stamp contains the text "REPUBBLICA ITALIANA" at the top, "MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE" at the bottom, and "REGIONE DI BARI" in the center. There is also a small star symbol.

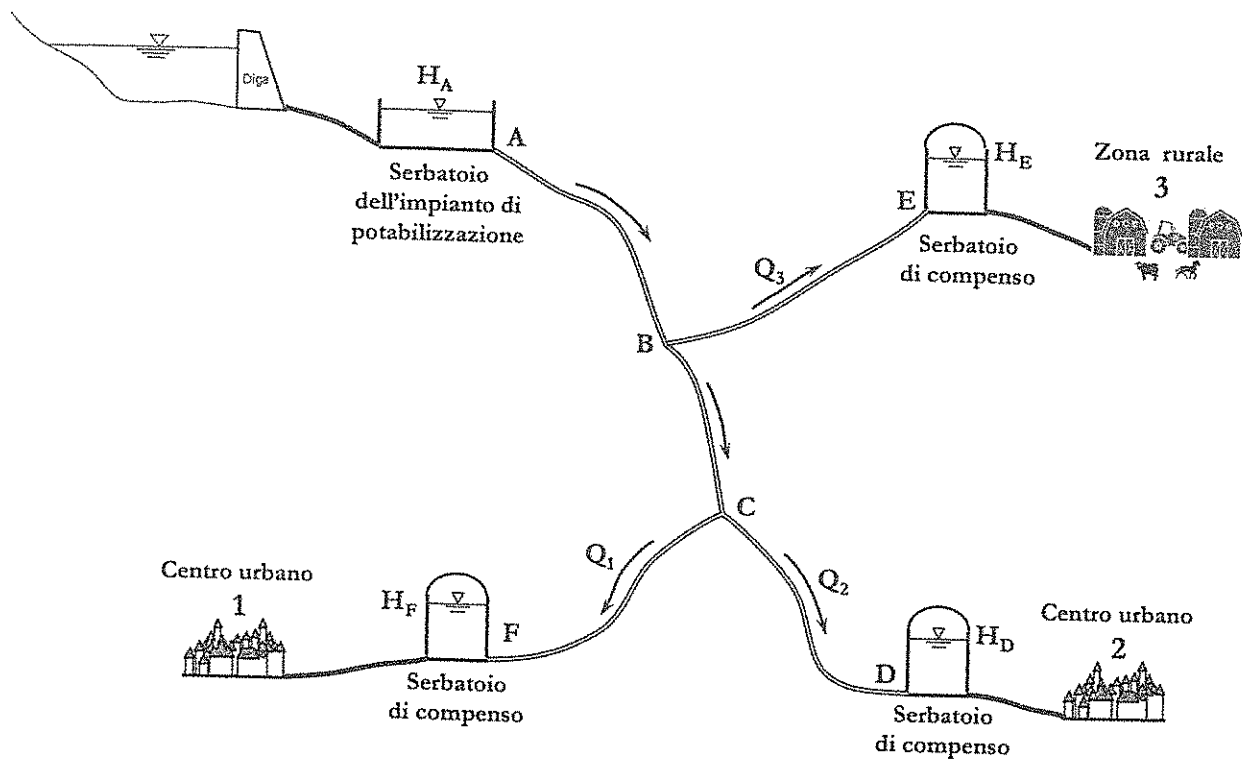


Tabella 1. Andamento orario delle portate richieste

Ora	Zona rurale 3 Portata (l/s)
24 ÷ 1	1,50
1 ÷ 2	1,25
2 ÷ 3	1,25
3 ÷ 4	1,25
4 ÷ 5	8,00
5 ÷ 6	9,00
6 ÷ 7	11,00
7 ÷ 8	12,00
8 ÷ 9	8,00
9 ÷ 10	4,25
10 ÷ 11	3,50
11 ÷ 12	4,25
12 ÷ 13	4,25
13 ÷ 14	4,25
14 ÷ 15	3,25
15 ÷ 16	2,25
16 ÷ 17	9,00
17 ÷ 18	8,00
18 ÷ 19	7,50
19 ÷ 20	10,00
20 ÷ 21	4,00
21 ÷ 22	1,00
22 ÷ 23	0,58
23 ÷ 24	0,47

PS



[Signature]

[Signature]

[Signature]

[Signature]

Tabella 2. Lunghezza dei tronchi e carico piezometrico nei serbatoi

Tronco	A-B	B-C	C-D	B-E	C-F	Nodo	A	B	C	D	E	F
L (m)	3000	5000	4000	2000	2500	H (m)	800	?	?	680	790	650

Tabella 3. Parametri caratteristici dell'acqua e del materiale dei tubi

γ_b (m ^{1/2})	γ (N/m ³)	ε (m)	ν (m ² /s)	ρ (kg/m ³)	ε (N/m ²)	E (N/m ²)	σ (N/m ²)
Indice di scabrezza secondo Bazin	Peso specifico dell'acqua	Scabrezza equivalente	Viscosità dell'acqua	Densità dell'acqua	Comprimibilità dell'acqua	Modulo di elasticità del materiale del tubo	Carico di sicurezza a trazione del materiale del tubo
0,12	9810	0,0025	10 ⁻⁶	1000	2,14*10 ⁹	2*10 ¹¹	10 ⁸



Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

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

PRIMA SESSIONE 2015

PROVA PRATICA

25 SETTEMBRE 2015

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE SENIOR

SOTTOSETTORE CIVILE

Traccia n.2

Si consideri la carpenteria tipo di un edificio per civile abitazione riportata in *Figura 1* e si esegua l'analisi dei carichi agenti sul telaio Y2 (*Figura 2*) assumendo, come dimensioni di primo tentativo, pilastri e travi di sezione trasversale pari a 30cm x 30cm. Per la valutazione dei pesi propri e dei sovraccarichi permanenti del solaio, il candidato ha la facoltà di fissare a propria scelta i dati non forniti.

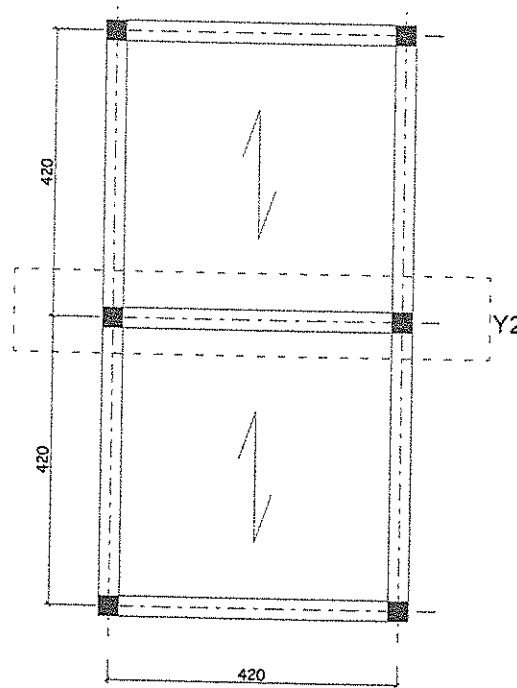


Figura 1



[Firma manoscritta]

[Firma manoscritta]

[Firma manoscritta]

[Firma manoscritta]

[Firma manoscritta]

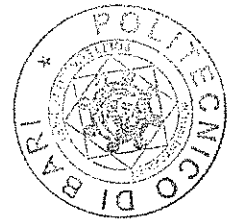
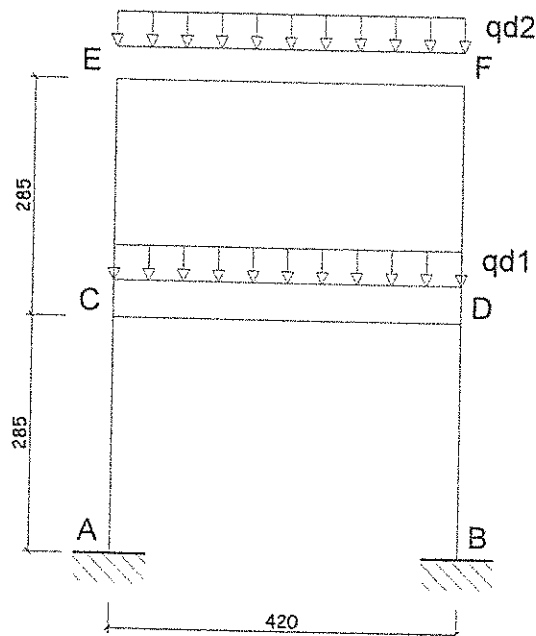


Figura 2

Noto il periodo della prima forma modale pari a $T_1=0,223$ sec:

- a) Valutare gli effetti dell'azione sismica (diagrammi delle sollecitazioni) mediante un'analisi statica lineare, nell'ipotesi di telaio *shear type* (Figura 3);

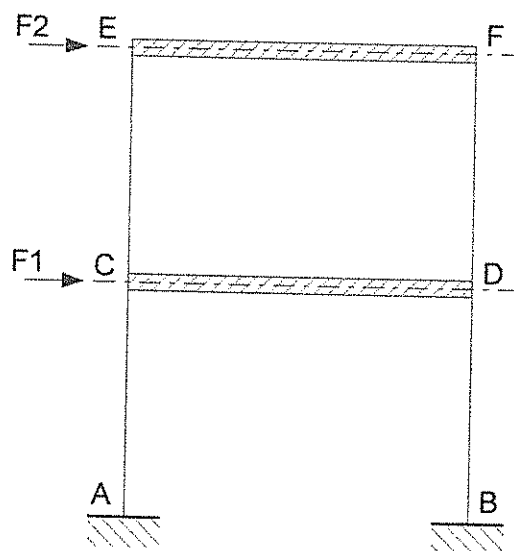


Figura 3

[Handwritten signature]

- b) Indicare, per il caso in esame, le limitazioni geometriche e le limitazioni di armatura prescritte dal §7 delle NTC2008;

- c) Progettare e verificare allo SLU l'armatura longitudinale e trasversale al piede del pilastro AC;

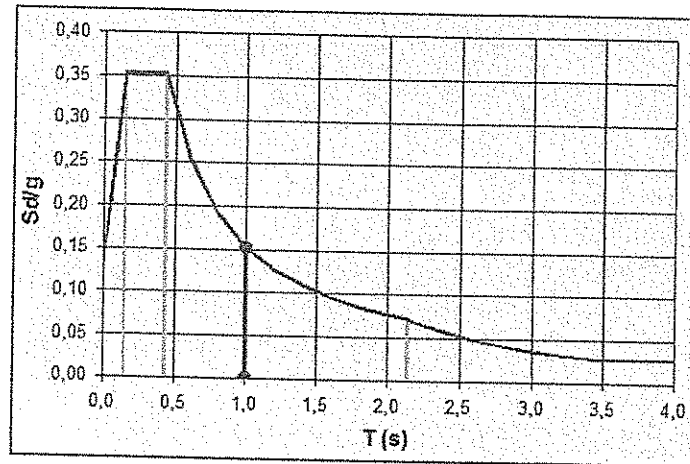
- d) Disegnare la distinta delle armature della pilastrata ACE.

[Handwritten signatures and a circular diagram with a diagonal line]

Lo spettro di risposta elastico in accelerazione per il sito di progettazione, per l'SLV, è riportato in *Figura 4* (i cui punti sono forniti anche in forma tabellare).

Si assumano come dati di progetto: copriferro di calcolo $\delta=40 \text{ mm}$, calcestruzzo di classe C32/40 e acciaio B450C.

In *Figura 5* sono forniti i domini di interazione per una sezione simmetricamente armata.



T(s)	Sde [1/g]	T(s)	Sde [1/g]	T(s)	Sde [1/g]	T(s)	ag/g
0,00	0,135175	0,60	0,254794	2,00	0,076438	3,20	0,031959
0,07	0,243469	0,80	0,191095	2,14	0,071414	3,40	0,02831
0,14	0,351763	1,00	0,152876	2,20	0,067616	3,60	0,027035
0,20	0,351763	1,20	0,127397	2,40	0,056816	3,80	0,027035
0,29	0,351763	1,40	0,109197	2,60	0,048412	4,00	0,027035
0,40	0,351763	1,60	0,095548	2,80	0,041743		
0,43	0,351763	1,80	0,084931	3,00	0,036362		

Figura 4



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]
[Handwritten signature]

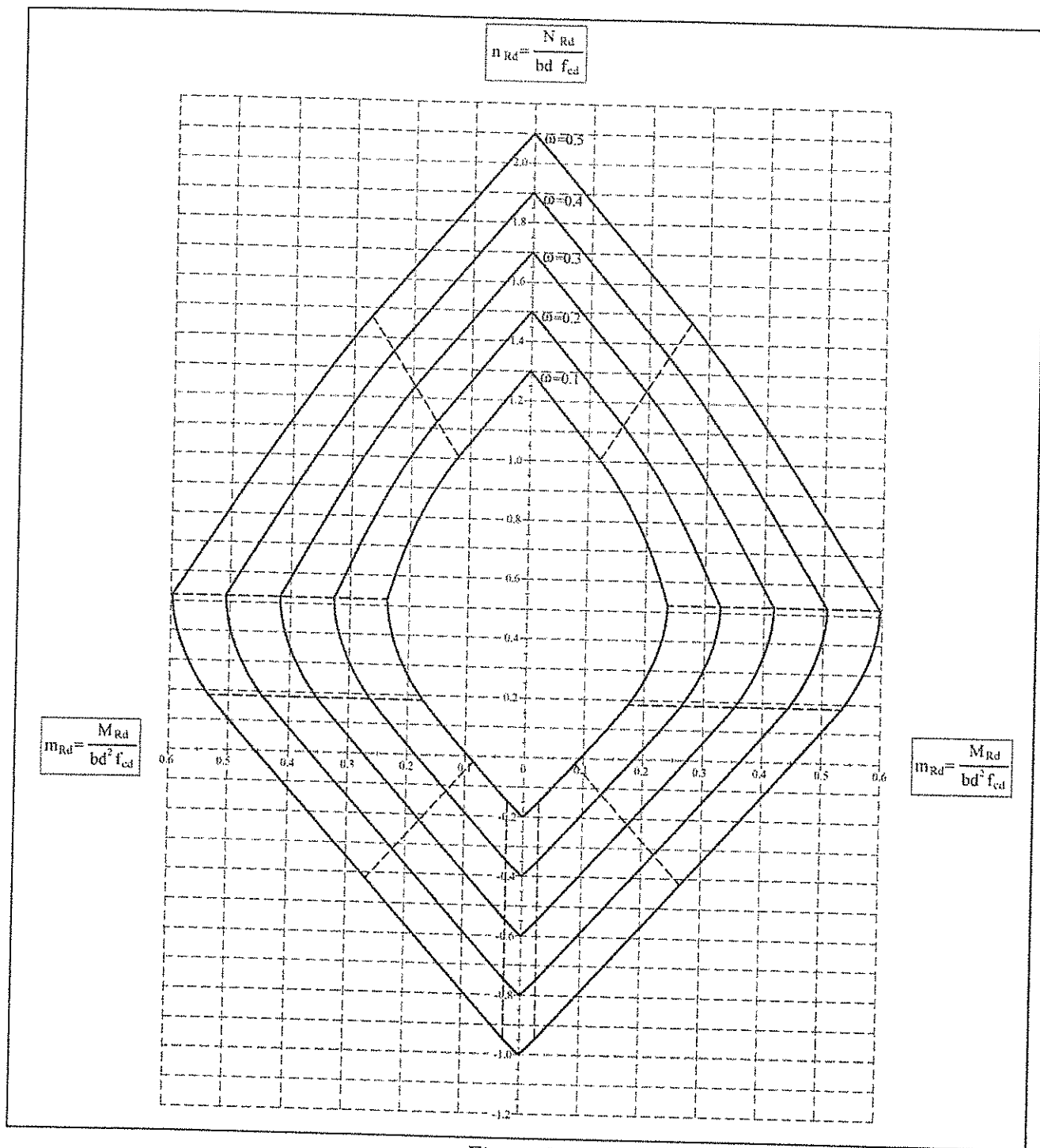
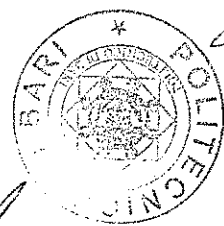


Figura 5

Chad

[Signature]



[Signature]
ASH

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

PRIMA SESSIONE 2015

PROVA PRATICA

25 SETTEMBRE 2015

SETTORE CIVILE E AMBIENTALE SENIOR

SOTTOSETTORE CIVILE

Traccia n.3

Il candidato disegni una generica sezione stradale relativa ad una strada a carreggiate separate con annessa strada di servizio, dimensionando in maniera opportuna tutti gli elementi componenti lo spazio stradale, indicandone il nome e la funzione.

Progetti inoltre, per una strada classificata secondo il nuovo Codice della Strada di: "tipo A - Autostrada extraurbana", la pavimentazione stradale di tipo flessibile fissando in maniera opportuna tutti i parametri necessari al dimensionamento.



[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

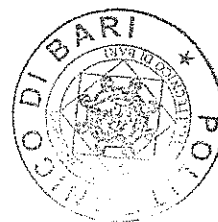
[Handwritten signature]

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

PRIMA SESSIONE 2015

PROVA PRATICA

25 SETTEMBRE 2015



SETTORE CIVILE E AMBIENTALE SENIOR

SOTTOSETTORE CIVILE

Traccia n.4

Ricordiamo le formule:

$$\text{Volume} \quad \begin{cases} n = \frac{V_v}{V} \\ e = \frac{V_v}{V_s} \\ S = \frac{V_w}{V_v} \end{cases}$$

$$\text{Peso} \quad \begin{cases} w = \frac{P_w}{P_s} \end{cases}$$

$$\text{Peso di volume} \quad \begin{cases} \gamma = \frac{P}{V} \\ \gamma_d = \frac{P_s}{V} \\ \gamma_s = \frac{P_s}{V_s} \\ \gamma' = \gamma - \gamma_w \end{cases}$$

e le formule:

$$1) \quad e = \frac{\gamma_s}{\gamma_d} - 1; \quad e = \frac{n}{1-n}$$

$$2) \quad w = eS \frac{\gamma_w}{\gamma_s}; \quad S = \frac{w \gamma_s}{e \gamma_w}$$

$$3) \quad \gamma = \frac{\gamma_w e S + \gamma_s}{1 + e}$$

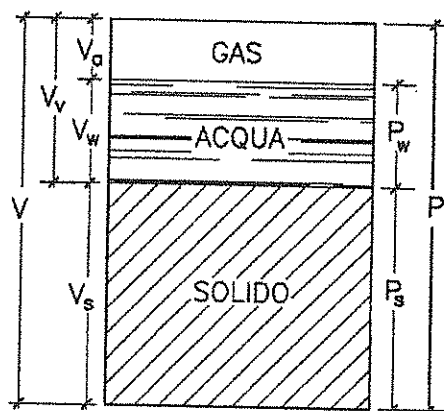
$$4) \quad \gamma_d = \frac{\gamma}{1 + w}$$

$$5) \quad \gamma_d = \frac{\gamma_s}{1 + e}$$

$$6) \quad S = \frac{w}{\gamma_w \left(\frac{1}{\gamma_d} - \frac{1}{\gamma_s} \right)}$$

Il Candidato, utilizzando le formule appropriate, risolva i seguenti esercizi:

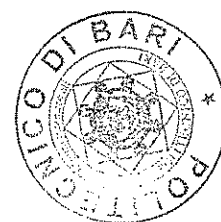
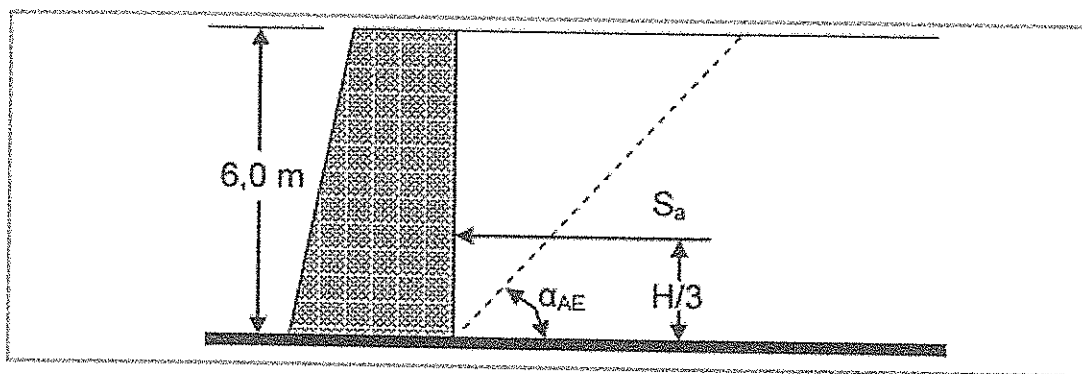
1. Un provino ha indice dei vuoti $e = 0.76$, $\gamma_s = 27 \text{ kN/m}^3$, grado di saturazione $S = 85\%$. Qual'è il suo peso di volume naturale?
2. Un campione cilindrico di diametro 3.81 cm e altezza 7.61 cm pesa 172 g. Il suo contenuto in acqua è del 25.5%. Trovare il grado di saturazione, assumendo $\gamma_s = 27 \text{ kN/m}^3$.
3. Un campione di sabbia secca avente peso di volume $\gamma = 16.8 \text{ kN/m}^3$ e $\gamma_s = 27 \text{ kN/m}^3$ viene esposto alla pioggia. In questo periodo la saturazione passa da 0 al 40%, ma il volume rimane lo stesso. Determinare il peso di volume e il contenuto in acqua del terreno dopo essere stato esposto.



Schematizzazione di un elemento di terreno

Inoltre il Candidato, illustrando il metodo suggerito, effettui il calcolo della spinta attiva e dell'angolo del piano di scorrimento di un muro che sostiene un terrapieno costituito di terreno incoerente asciutto, utilizzando i seguenti dati:

DATI DI CALCOLO	VALORE
Metodo	Rankine
Terreno	Incoerente
Altezza del muro	6,0 m
Condizione sismica	Assenza di sisma
Falda idrica	Assente
Peso specifico del terreno	19 kN/m ³
Angolo di attrito	30°
Angolo δ	0°
Angolo β	0°



Handwritten signatures and marks, including a large signature and several smaller ones, likely representing the student and the examiner.