



A<sub>1</sub>

# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

## SCUOLA DI INGEGNERIA

Esame di Stato 2<sup>a</sup> sessione - Dicembre 2015

Tema di STRADE FERROVIE ED AEROPORTI

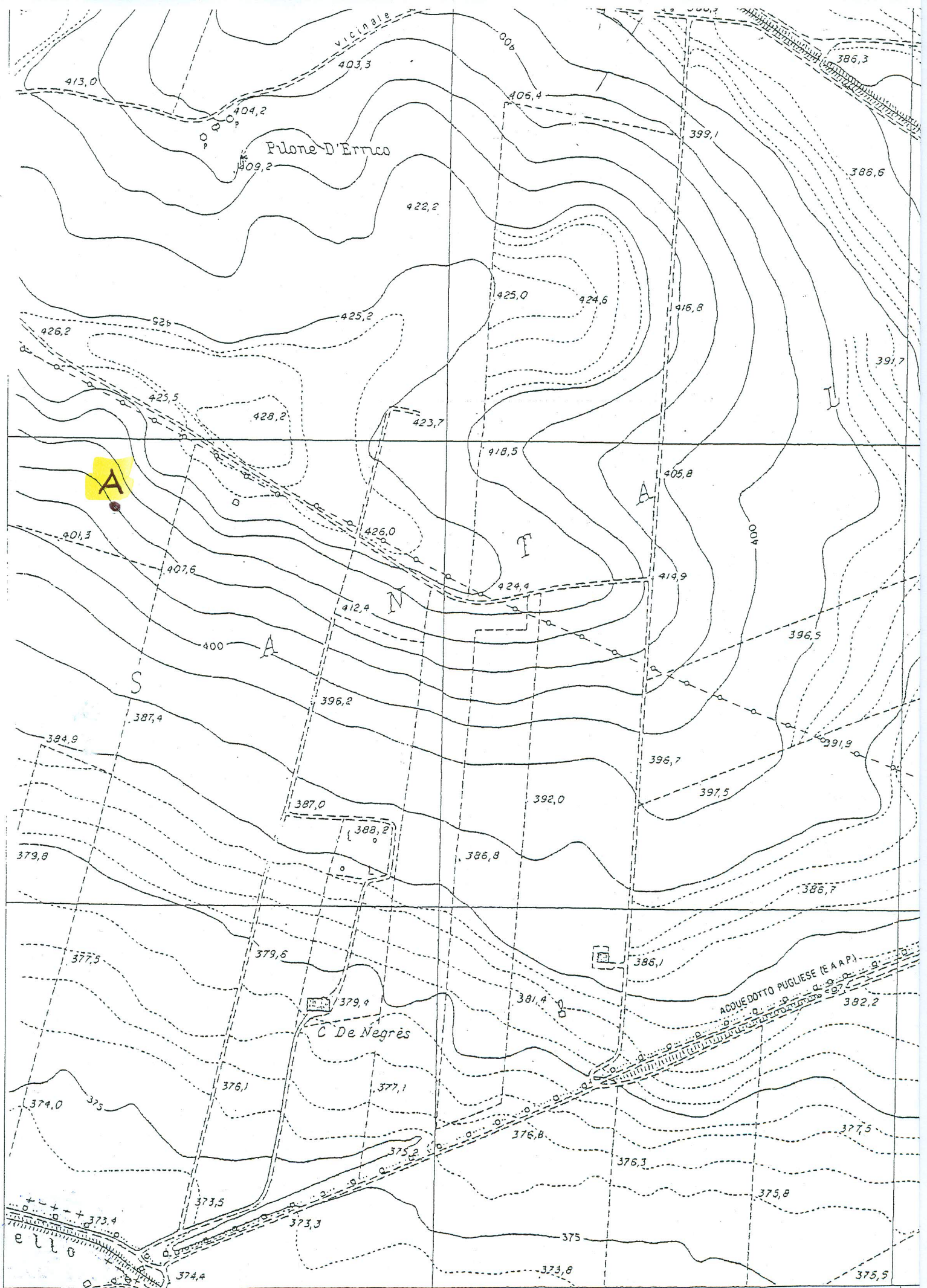
### 4<sup>a</sup> PROVA Sez. A (Settore Civile ed Ambientale)

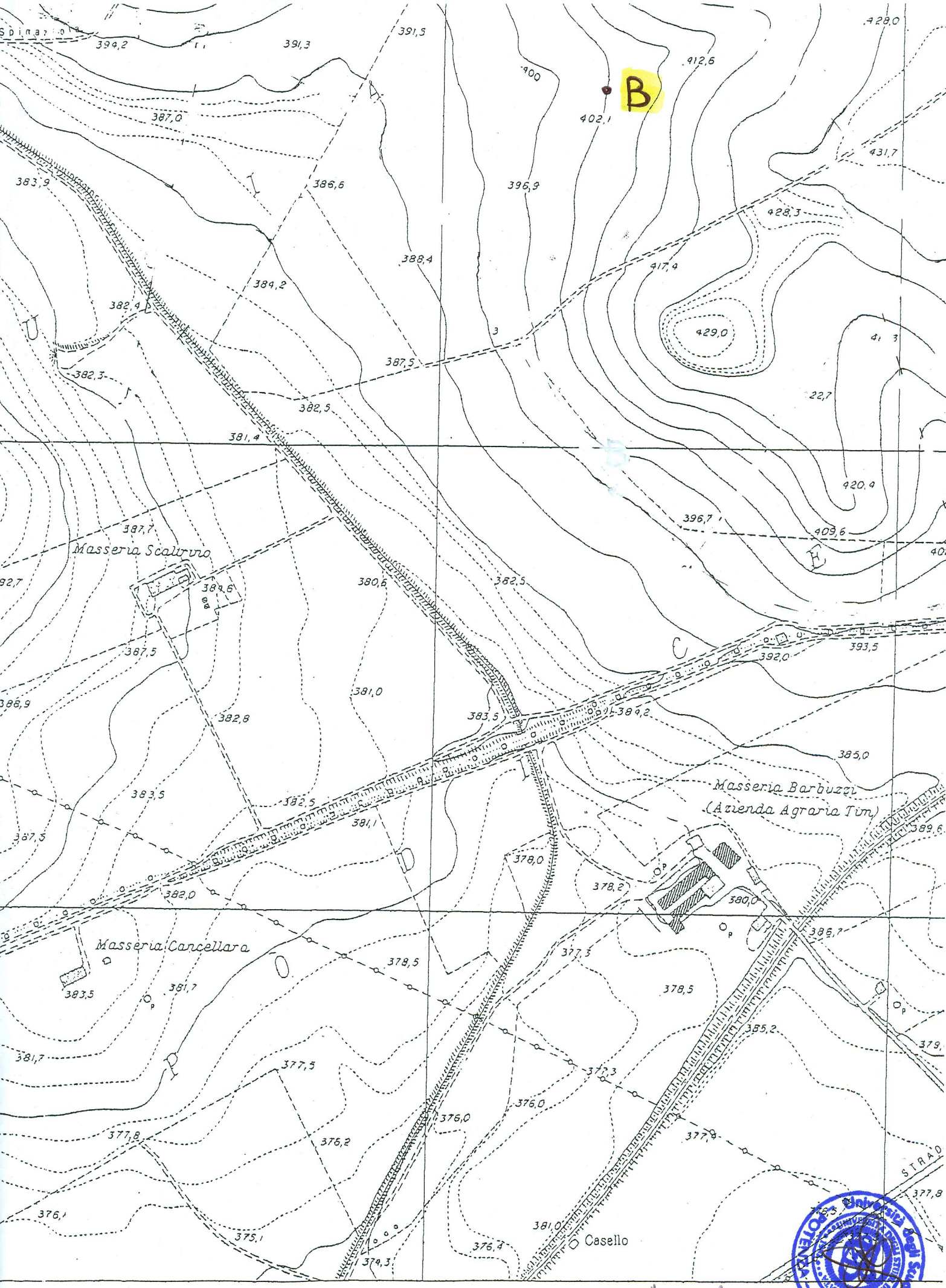
Il Candidato progetti una strada di Tipo C2 di collegamento tra i punti A ( $Q_A = 410,0\text{m slm}$ ) e B ( $Q_B = 405,0\text{m slm}$ ) dell'allegata carta in scala 1:5000.

Al Candidato si chiede la redazione dei seguenti elaborati:

1. Planimetria di tracciamento d'asse in scala 1:5000;
2. Profilo longitudinale in scala 1:5000 - 1:500;
3. Sezioni tipo in scala 1:100;
4. Calcolo analitico degli elementi geometrici sia planimetrici che altimetrici;
5. Diagramma delle velocità.

Il Candidato assuma tutti gli ulteriori parametri necessari allo svolgimento del tema motivandone opportunamente la scelta in base alla normativa vigente.





All. A<sub>1</sub>



**2<sup>a</sup> Sessione 2015****PROVA PRATICA - 16.12.2015**

Data una intersezione a quattro bracci le cui caratteristiche geometriche sono:

Larghezza ramo A = 10,00 m. - pendenza - 3,0 %

Larghezza ramo B = 7,00 m. - pendenza - 5,0 %

Larghezza ramo C = 10,00 m. - pendenza + 3,0 %

Larghezza ramo D = 9,40 m. - pendenza + 5,0 %

L'intersezione è interessata da flussi nell'ora di punta e nei 15 minuti primi più carichi della stessa ora, (entrambi espressi in autovetture equivalenti) di seguito riportati.

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

	A	B	C	D	TOT
A	0	25	480	350	855
B	20	0	40	50	110
C	400	10	0	200	610
D	180	35	160	0	375
TOT.	600	70	680	600	1950

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

	A	B	C	D	TOT.
A	0	8	140	100	248
B	25	0	12	18	55
C	130	4	0	70	204
D	60	12	50	0	122
TOT.	215	24	202	188	629

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 una regolazione semaforica che minimizzi i tempi di attraversamento, determinando, oltre al ciclo suddiviso nelle diverse componenti di verde e di giallo, il livello di servizio per la manovra più critica di ogni fase e disegnando la planimetria schematica con le corsie di canalizzazione e gli attraversamenti pedonali.
- Progettare una regolazione a rotatoria e valutare la capacità ed il livello di servizio di ogni accesso.
- Sviluppare alcune considerazioni sul confronto fra le due regolazioni progettate.



A<sub>3</sub>

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA

**ESAMI DI STATO DI INGEGNERE**

Seconda Sessione – anno 2015

Traccia per Civili – Strutture

**PROGETTAZIONE DI UN EDIFICIO INDUSTRIALE IN ZONA SISMICA**

Si progetti un edificio con destinazione d'uso abitazione civile con le seguenti caratteristiche:

- N. 1 piani
- Superficie 800 mq per piano
- Struttura intelaiata a scelta del candidato in c.a., c.a.p., mista, acciaio
- Edificio situato in zona sismica (Comune di Potenza) con i seguenti parametri di pericolosità sismica per lo SLV:
  - Suolo tipo B
  - $a_g = 0.255 g$
  - $F_0 = 2.287$
  - $T_c^* = 0.38 s$
  - $S_s = 1.166$
  - $C_c = 1.33$
  - $S_t = 1$

Si effettui il predimensionamento del sistema strutturale, il calcolo delle forze sismiche, del vento, la verifica e il disegno di alcuni elementi strutturali (trave, pilastro, solaio laterocementizio, plinto di fondazione), adottando le caratteristiche dei materiali che si ritengono più idonee e specificando la normativa di riferimento adottata per il calcolo delle azioni sismiche (Eurocodice 8, Testo Unico D.M 2008).

**Prova pratica sez. A Laurea Magistrale – Geotecnica**

**Esame di Stato – 16 dicembre 2015**

Si progetti un'opera a sostegno di uno scavo di altezza 3 m. Si consideri la presenza, dopo la realizzazione dell'opera di sostegno, di un carico verticale permanente, uniformemente distribuito, pari a 10 kPa agenti a piano campagna a monte dello scavo.

Si ipotizzi che l'opera abbia una vita di riferimento pari a 50 anni e che debba essere realizzata in un'area caratterizzata dai seguenti parametri di pericolosità sismica:

$T_R$ (anni)	$a_g$ (g)	$F_0$	$T_C^*$ (s)
30	0.033	2.519	0.206
50	0.040	2.560	0.225
72	0.047	2.516	0.246
101	0.054	2.532	0.255
140	0.061	2.547	0.267
201	0.071	2.514	0.274
475	0.099	2.497	0.284
975	0.129	2.473	0.289
2475	0.175	2.477	0.295

Il sottosuolo è costituito da uno strato di sabbia, dello spessore di 3 m, sovrastante un banco di limi debolmente argillosi; la superficie freatica si trova a 4 m di profondità dal piano campagna.

Per la caratterizzazione dei terreni si assumano i seguenti dati:

Sabbia:

peso dell'unità di volume  $\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$ , coesione efficace  $c'=0$ , angolo d'attrito  $\phi'=33^\circ$

Limi debolmente argillosi:

peso dell'unità di volume

$\gamma_{\text{sat}} = 18.4 \text{ kN/m}^3$  da 3 a 10 m dal p.c.

$\gamma_{\text{sat}} = 19.0 \text{ kN/m}^3$  da 10 a 20 m dal p.c.

$\gamma_{\text{sat}} = 19.6 \text{ kN/m}^3$  da 20 a 45 m dal p.c.

coesione non drenata

$c_u = 70 \text{ kPa}$  da 3 a 10 m dal p.c.

$c_u = 135 \text{ kPa}$  da 10 a 20 m dal p.c.

$c_u = 190 \text{ kPa}$  da 20 a 45 m dal p.c.

coesione efficace e angolo d'attrito

$c'=0, \phi' = 25^\circ$

modulo edometrico

$E_{\text{ed}} = 10 \text{ MPa}$  da 3 a 10 m dal p.c.

$E_{\text{ed}} = 15 \text{ MPa}$  da 10 a 20 m dal p.c.

$E_{\text{ed}} = 20 \text{ MPa}$  da 20 a 45 m dal p.c.

categoria di sottosuolo C (NTC 2008).

Sono richieste: relazione di calcolo ed elaborati grafici, in pianta e in sezione.

Tabelle di normativa ed eventuali altre tabelle necessarie allo svolgimento dei calcoli possono essere richieste alla Commissione per la consultazione.

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE****SEZIONE A – LAUREA SPECIALISTICA ED A CICLO UNICO****SECONDA SESSIONE****16 Dicembre 2015****INGEGNERIA EDILE-ARCHITETTURA**

## Prova pratica

Sia dato, a Potenza, a quota 720 m s.l.m., un suolo edificabile di completamento esposto a Sud/Sud-Est (15° di angolazione rispetto al Sud pieno), collocato a valle di una strada di distribuzione urbana ad una sola carreggiata, a senso unico, larga 6,00 m, con due corsie, ciascuna larga 3,00 m, che serve dalla parte a valle un marciapiede alberato largo m 1,80; e dalla parte a monte una pista ciclabile larga 2,40 m, un parcheggio di urbanizzazione primaria largo 2,10 m ed un marciapiede alberato largo 1,80 m. Il suolo edificabile è immediatamente adiacente al marciapiede di monte, è grande 30,00 m nel senso delle curve di livello (fronte strada) ed 80,00 m nel senso delle linee di massima pendenza; ed ha una pendenza regolare e costante del 28% (ventotto per cento – non 28°). E' presente terreno vegetale per uno spessore di 50 cm ed, al di sotto, argilla metamorfosata beige per uno spessore di 3,00 m ed argilla sovra consolidata azzurra per uno spessore di alcune centinaia di metri.

La normativa di attuazione del piano urbanistico comunale vigente prevede:  $I_{ff} = 0,40 \text{ m}^3/\text{m}^2$ ; edifici con altezza massima fuori terra (misurata parallelamente alle sistemazioni del terreno circostante, dopo l'intervento): 5,00 m; distanza dai confini e dalle strade o marciapiedi pubblici: min. 5,00 m (anche per box auto).

Si vogliono realizzare n. 5 alloggi bioclimatici e Net Zero Energy Building "a terrazza", di elevata sostenibilità e della massima efficienza energetica, accessibili a qualunque utente, ed i relativi posti macchina/cantine, ciascuno di superficie pari a  $20 \text{ m}^2$  (la cui volumetria non deve essere considerata, ex lege 24 Marzo 1989, n. 122).

Si disegnano e commentano brevemente, sugli stessi disegni:

- planimetria in scala 1: 200;
- piante e sezioni in scala 1: 100;
- prospetto di valle e prospetti laterali in scala 1: 100;
- pianta delle fondazioni in scala 1: 100;
- carpenteria di un solaio rappresentativo della struttura del complesso, in scala 1: 100;
- sezione 1: 50 con indicazione delle soluzioni costruttive e dei particolari costruttivi;
- particolari costruttivi in scala 1: 10, con l'indicazione dei materiali e dei relativi spessori previsti.

**ESAMI DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALL'ESERCIZIO DELLA PROFESSIONE DI INGEGNERE****SEZIONE A****SECONDA SESSIONE****16 DICEMBRE 2015****URBANISTICA**

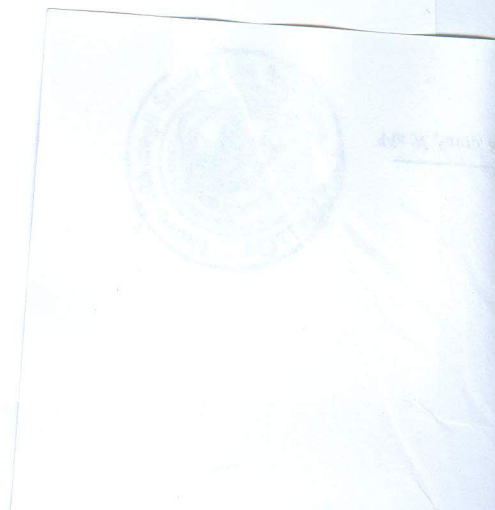
## Prova pratica

Sia data a Potenza un'area di espansione residenziale prevista dallo strumento urbanistico vigente, della superficie territoriale di 10.020 m<sup>2</sup>, di cui alla planimetria qui allegata. L'indice di fabbricabilità territoriale previsto è di 1,50 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>; il rapporto di copertura non è fissato. L'altezza massima degli edifici dal piano delle sistemazioni esterne come risultante dall'intervento è fissata in 11,00 m; la distanza minima da strade o dal verde pubblico degli edifici è fissata in 5,00 m; la distanza minima tra pareti finestrate è fissata in 10,00 m. Le aree per gli standard pubblici dell'intero comparto sono quelle previste dal D.M. 2 Aprile 1968, n. 1444, con la precisazione che quale attrezzatura scolastica è previsto un asilo-nido. Le destinazioni d'uso sono tutte quelle compatibili con la natura prevalentemente residenziale del Comparto.

Il Candidato è stato incaricato dai proprietari dei terreni interessati di provvedere alla redazione di un Piano di Lottizzazione che, nella prospettiva dell'ormai incombente 1° Gennaio 2021, deve prevedere, in relazione alle caratteristiche geomorfologiche e di esposizione del sito, una organizzazione plano-altimetrica e tipologica degli edifici in grado di massimizzare i guadagni solari gratuiti invernali e minimizzare il sovrariscaldamento estivo, consentendo la realizzazione di Net Zero Energy Building.

Il Candidato rediga i seguenti elaborati:

- 1) una planimetria in scala 1: 500, quotata, che contenga:
  - la rete stradale di distribuzione agli edifici ed ai servizi, con l'individuazione e quotatura di marciapiedi, viabilità veicolare e ciclabile (con l'indicazione dei raggi e dei centri di curvatura), eventuali dispositivi di trasporto meccanizzato;
  - la viabilità di connessione con l'insediamento circostante;
  - le aree per gli standard urbanistici;
  - le aree fondiarie relative ai diversi corpi edilizi, con indicazione dei distacchi tra gli edifici, e tra edifici ed aree pubbliche, e con l'attribuzione delle volumetrie derivanti dai diritti edificatori dei suoli ai diversi edifici;
  - la disposizione delle tipologie edilizie all'interno dei lotti e la loro altezza;
  - le sistemazioni a verde alberato lungo le strade e gli spazi pubblici, con l'indicazione delle essenze previste;
- 2) almeno due sezioni significative dell'insediamento, almeno in scala 1: 500;
- 3) indicazioni sulle caratteristiche architettoniche, tipologiche e distributive dei tipi edilizi adottati, in pianta e sezione, in scala adeguata (almeno 1: 200), con l'illustrazione delle loro caratteristiche bioclimatiche e le misure NZEB previste;
- 4) sezioni tipo significative della viabilità di progetto, in scala 1: 100.

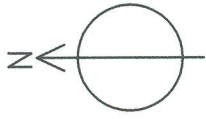


47

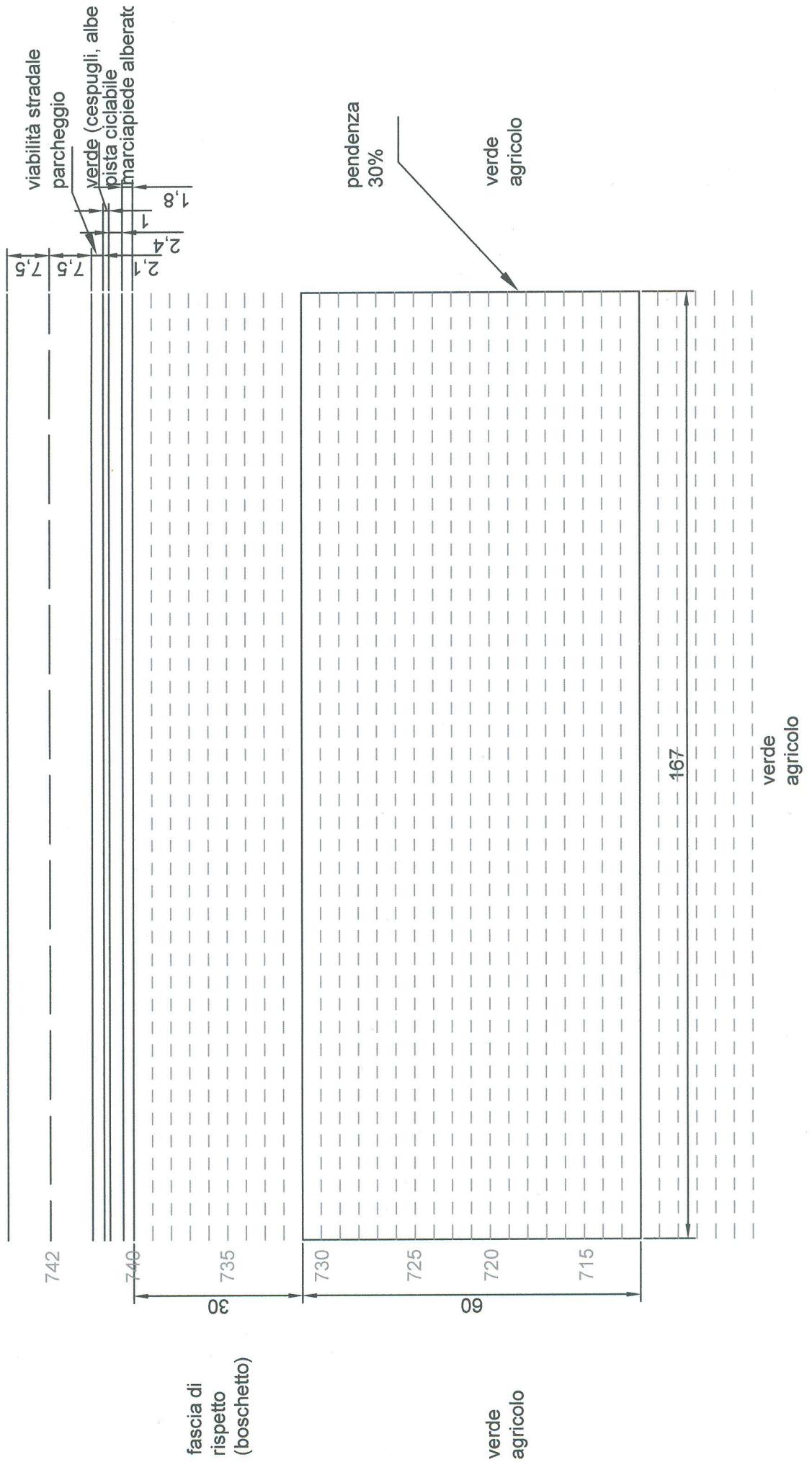
**ESAMI DI STATO**  
**PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE**  
**16 dicembre 2015 - SEZ. A**  
**Idraulica e Costruzioni Idrauliche**  
Prova pratica

Il candidato progetti un canale aperto di sezione trapezia con angolo di scarpa pari a  $60^\circ$  da realizzare in muratura di pietrame, con verifica del franco e della velocità. Si assuma che la portata di riferimento, in fase di dimensionamento, sia pari alla portata che scorre in condizioni di moto uniforme in una condotta in cemento armato di sezione circolare  $\Phi 1200$ , in corrispondenza di un tirante di 90 cm e pendenza del tratto pari a 0.30%. La pendenza del piano campagna è pari a 0.13%. Nel procedimento, inoltre, disegnare per punti e su carta millimetrata, la scala di deflusso corrispondente.





scala 1:1000



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DELLA BASILICATA****SCUOLA DI INGEGNERIA****Esame di stato di abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere****Il sessione 2015****Tema di INGEGNERIA SANITARIA-AMBIENTALE****PROVA PRATICA Sezione A (Settore Civile e Ambientale)**

Si faccia riferimento ad un impianto di depurazione biologico a fanghi attivi che serve, da fognatura separata, un'utenza pari a 50.000 abitanti equivalenti. L'impianto, inizialmente viene progettato e realizzato soltanto per la rimozione del substrato carbonioso. Dopo qualche anno, il medesimo impianto deve essere adeguato in modo da consentire anche la nitrificazione e la denitrificazione del substrato azotato.

Il candidato dovrà:

- progettare le dimensioni delle unità biologiche dell'impianto preesistente, per la sola rimozione del substrato carbonioso;
- verificare, giustificandone le motivazioni, la possibilità di ricavare i volumi di nitrificazione e denitrificazione senza incrementare il volume esistente. In caso contrario, dovrà procedere al calcolo del volume necessario. Il candidato dovrà inoltre calcolare le portate di ricircolo della miscela aerata e dei fanghi nella nuova configurazione e calcolare l'entità dell'eventuale riduzione/aumento del consumo di ossigeno.
- dimensionare il sedimentatore secondario ed il comparto di digestione dei fanghi biologici di supero.

Il candidato dovrà, infine, allegare alla relazione i disegni in scala (piante e sezioni) delle unità di trattamento progettate.

Si considerino, come limiti allo scarico, quelli prescritti dalla normativa italiana vigente. Per tutti i valori dei parametri, cinetici e non, e dei carichi unitari necessari al dimensionamento, si faccia riferimento ai valori tipici di letteratura.

