

## Università degli Studi di Perugia

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
SEZIONE A  
SESSIONE DI NOVEMBRE 2018

Prova finale del 10 Gennaio 2019 – Settore Civile

ClasseLM-23 – Ingegneria Civile  
Classe 28/S - Ingegneria Civile Specialistica

---

### Tema 4

Progettare le strutture in c.a. di un edificio monopiano da realizzare in provincia di Perugia, ad una altitudine di 200 m sul livello del mare.

Lateralmente l'edificio sarà dotato di tamponature in blocchi di laterizio mentre superiormente verrà realizzata una copertura piana con solaio in latero cemento.

I dati di progetto sono i seguenti:

Dimensioni in pianta	Lunghezza = 36 m
	Larghezza = 12 m
Altezza utile interna	H = 6.0 m

In direzione trasversale l'edificio avrà due campate.

Sono a scelta del candidato la soluzione progettuale (portale monolitico, struttura prefabbricata con ritti pendolari e travi in semplice appoggio , ...), gli schemi di controventamento, i materiali ed i vincoli esterni.

È richiesta:

- la predisposizione della relazione di calcolo con verifica di travi, pilastri e solaio ai sensi delle vigenti norme tecniche;
- la rappresentazione esecutiva delle aste;
- la rappresentazione esecutiva del solaio.

È possibile trascurare le verifiche delle fondazioni e le verifiche nei confronti dell'azione sismica.

Eventuali dati non indicati nella presente traccia sono a scelta del candidato.

### Tema 5

In corrispondenza della sezione stratigrafica riportata in Fig. 1, deve essere realizzata la pila di un viadotto stradale. Le caratteristiche geometriche della pila sono riportate in Fig. 2. La fondazione della pila è una piastra su pali (nella figura le dimensioni della fondazione, la profondità del piano di posa, il numero e la lunghezza dei pali sono puramente indicativi). Per ragioni legate alla stabilità dello scavo necessario alla realizzazione del plinto, la profondità della sezione di attacco del plinto con la testa dei pali non deve essere superiore ad  $h = 2.0$  m.

Dal piano campagna verso il basso, si individuano i seguenti terreni:

1. Sabbia con limo sciolta ( $0 < z < 5.5$  m);

## Università degli Studi di Perugia

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
SEZIONE A  
SESSIONE DI NOVEMBRE 2018

Prova finale del 10 Gennaio 2019 – Settore Civile

ClasseLM-23 – Ingegneria Civile  
Classe 28/S - Ingegneria Civile Specialistica

2. Argilla limosa mediamente tenera ( $5.5 < z < 21$  m);
3. Sabbia mediamente addensata ( $z > 21$  m);

La superficie piezometrica è rinvenuta alla profondità  $z_w = 6.8$  m. Le caratteristiche fisiche e meccaniche dei vari litotipi, dedotte da prove di laboratorio su campioni indisturbati o da prove in sito eseguite su una sola verticale, sono riassunte nel seguito:

Terreno =>	T1	T2	T3
$\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	20.0	18.5	20.5
$c'$ (kPa)	0.0	5.0	0.
$\phi'$ (deg)	34.0	28.0	38.0
$c_u$ (kPa)	--	80.0	--

La pila trasmette al piano di estradosso della fondazione ( $z = 0$ ) azioni permanenti e variabili le cui risultanti, riferite al baricentro della sezione di attacco della pila al plinto, sono riportate nella tabella seguente.

Caratteristica di sollecitazione	Permanenti	Variabili
N (kN)	9400	3300
M_y (kNm)	0	1400
M_x (kNm)	0	4250
T_x (kN)	0	150
T_y (kN)	0	370

VEDASI ALLEGATI

### Tema 6

Il tema proposto richiede il dimensionamento e la verifica di una diga a gravità ordinaria riguardante sia il profilo tecnico di ritenuta sia il profilo di tracimazione. Le attività progettuali richieste riguardano:

1. predimensionamento del triangolo fondamentale;
2. dimensionamento dello sfioratore di superficie;
3. definizione del profilo tecnico di ritenuta e di tracimazione;
4. la verifica del concio maestro agli stati limite di esercizio (SLE)

Per la verifica richiesta al punto 3, il Candidato farà riferimento alle seguenti norme

## Università degli Studi di Perugia

ESAME DI STATO PER L'ABILITAZIONE ALLA PROFESSIONE DI INGEGNERE  
SEZIONE A  
SESSIONE DI NOVEMBRE 2018

Prova finale del 10 Gennaio 2019 – Settore Civile

ClasseLM-23 – Ingegneria Civile  
Classe 28/S - Ingegneria Civile Specialistica

---

1. "Norme Tecniche per la progettazione e la costruzione delle dighe di ritenuta", D.M. 26 giugno 2014
2. "Istruzioni per l'applicazione della normativa tecnica di cui al D.M. 26.06.2014 (NTC) e al D.M. 17.01.2018 (NTC18)"

### Indicazioni progettuali:

1. per i conci di ritenuta può farsi riferimento alla geometria dell'espansione di coronamento proposta da Arredi,
2. per i conci di trascinamento può essere adottato il profilo di CreagerScimemi, come proposto da Arredi,
3. altezza di massimo vaso: 452 msm
4. franco netto: 1.5 m
5. ampiezza d'onda da vento: 1.2 m
6. run up: 0.5 m
7. portata massima di piena: 1450 m<sup>3</sup>/s
8. lunghezza dello sfioratore di superficie: 150 m
9. quota del piano di fondazione: 350.60 msm
10. coefficiente di efflusso in condizioni di massima piena: 0.485
11. parametri della parabola del profilo di trascinamento:  $a=0.47$ ,  $a=1.80$
12. classe di calcestruzzo 28/35:  $f_{ck}= 28.00$  MPa;  $f_{ctm}=2.77$  MPa

### Predimensionamento.

Il Candidato faccia riferimento alla condizione di Levy modificata con  $\eta=0.68$

### Profilo tecnico.

Il Candidato proponga il profilo tecnico da sottoporre alle verifiche di resistenza adottando in autonomia, secondo la nomenclatura di Arredi, la larghezza del coronamento  $l_0$  e l'altezza  $h_0$ . Si ricorda per semplicità che l'angolo  $2\Psi$  della figura allegata (VI, 66) è anche pari alla pendenza del paramento di valle.

### Verifica di resistenza.

Per la verifica di resistenza lungo le direzioni principali dei due paramenti si utilizzi la procedura di Arredi come riportata in allegato per i seguenti carichi, combinando in modo appropriato i seguenti carichi (combinazione caratteristica quasi permanente, combinazione caratteristica rara):

- peso proprio della struttura compreso il coronamento,
- spinta dell'acqua fino al livello di massimo vaso,
- spinta di una lastra di ghiaccio di spessore 30 cm con estremità superiore alla quota di massimo vaso che trasmette una forza di superficie di 150 KPa.

Il Candidato esponga la relazione tecnica di calcolo per le attività di dimensionamento e verifica sopra riportate ed alleghi i disegni in scala appropriata del profilo del coronamento e del profilo di trascinamento.