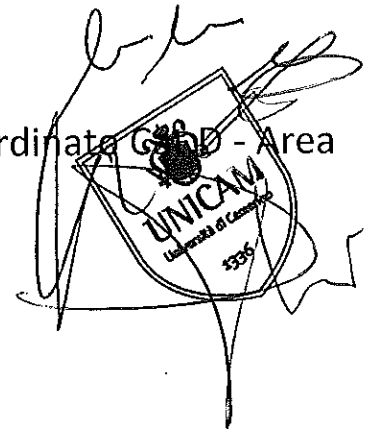


Concorso per titoli ed esami per n.1 posto lavoro subordinato G.50 - Area Edilizia Manutenzioni e Sicurezza

Prova scritta a contenuto tecnico-pratico

Traccia 1



L'edificio oggetto della prova è ubicato nella città di Camerino (MC) (670 slm) su un terreno pianeggiante costituito da sedimi caratterizzati da velocità media di propagazione delle onde di taglio, nei primi 30 m di profondità, $V_{s,30} = 400$ m/s.

Il piano terra è destinato ad ospitare aule, il primo piano accoglierà uffici aperti al pubblico mentre il secondo piano è destinato ad uffici non aperti al pubblico; la copertura piana non è praticabile.

La struttura, che potrà essere realizzata in acciaio o calcestruzzo armato a scelta della/candidata/o, è costituita da un sistema intelaiato secondo gli schemi riportati negli Allegati 1a e 1b. Nelle elaborazioni, la/il candidata/o può assumere i dati mancanti, giustificandoli opportunamente, e semplificare lo schema proposto in modo da poter svolgere i calcoli senza l'ausilio di uno specifico software di analisi strutturale (es. schema pendolare isostatico, telaio shear type).

La/il candidata/o scelga una tipologia costruttiva tra quelle proposte ed esegua le seguenti elaborazioni:

A.1 analisi dei carichi funzionale al dimensionamento degli elementi della struttura gravitazionale (allegato 1c) (2 punti);

A.2 dimensionamento degli elementi degli impalcati per soddisfare gli SLU e gli SLE (4 punti)

Struttura in acciaio:

- trave secondaria della maglia di solaio B-C,1-2 del primo impalcato;
- trave principale B,1-2 del primo impalcato;

Struttura in calcestruzzo armato:

- solaio B-C,1-2 del primo impalcato;
- trave principale B,1-2 del primo impalcato;

A.3 dimensionamento della colonna B,2 alle tre elevazioni per soddisfare gli SLU (4 punti);

B.1 determinazione del taglio alla base della struttura per gli Stati Limite sismici di Danno e di Salvaguardia della Vita (in duttilità) con il metodo dell'analisi statica equivalente (5 punti);

B.2 calcolo delle caratteristiche delle sollecitazioni negli elementi sismo resistenti e rappresentazione grafica manuale dei diagrammi (5 punti)

Struttura in acciaio:

- diagonali, travi e colonne di un controvento;

Struttura in calcestruzzo armato:

- travi e colonne di un telaio piano;

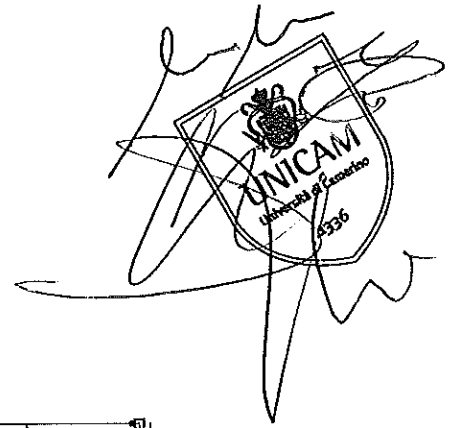


- B.3 dimensionamento degli elementi del sistema sismo-resistente in duttilità tenendo conto della gerarchia delle resistenze (nella struttura in acciaio si potrà trascurare il dimensionamento dei collegamenti e nella struttura in calcestruzzo armato si potranno omettere le verifiche dei nodi) delle prescrizioni minime di normativa (10 punti);
- C.1 disegno di un dettaglio costruttivo con il software Autocad (5 punti)
- Struttura in acciaio:
- nodo trave-colonna-diagonale del controvento (primo impalcato);
- Struttura in calcestruzzo armato:
- due campate consecutive della trave del sistema sismo-resistente del primo impalcato includendo le porzioni dei pilastri interessate dalla ripresa delle armature;
- D.1 determinazione della rigidezza e dello smorzamento equivalente di un sistema di isolamento sismico capace di mantenere il taglio alla base allo SLV al di sotto di quello determinato per la struttura a base fissa progettata in duttilità (per l'impalcato del piano di isolamento posto a piano terra si consideri una massa sismica di $12 \text{ kN s}^2/\text{m}$) (5 punti).

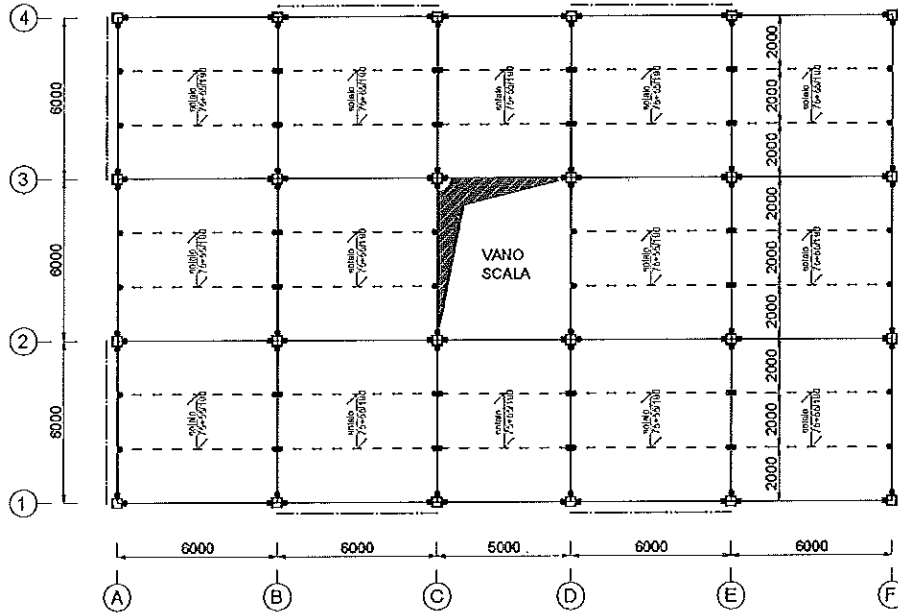
Materiali:

- Acciaio per carpenteria metallica S275
- Acciaio armature B450C
- Calcestruzzo C25/30

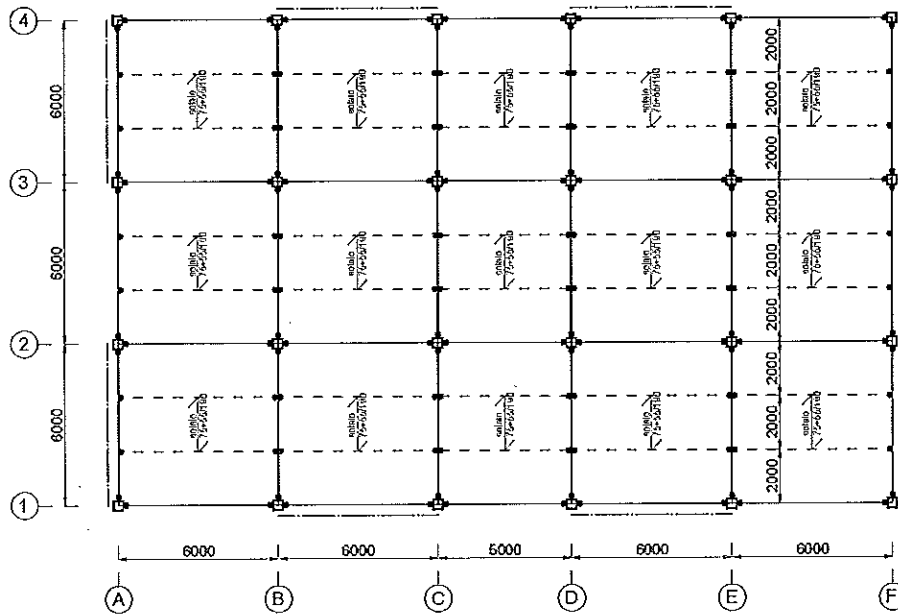
Allegato 1a – Schemi grafici della struttura in acciaio



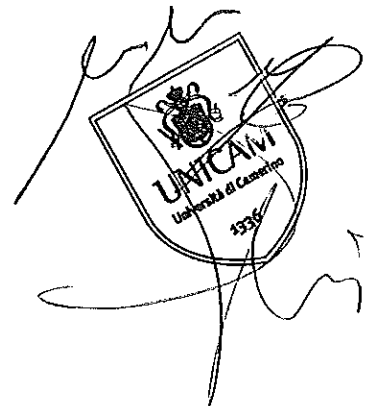
PIANI P1, P2



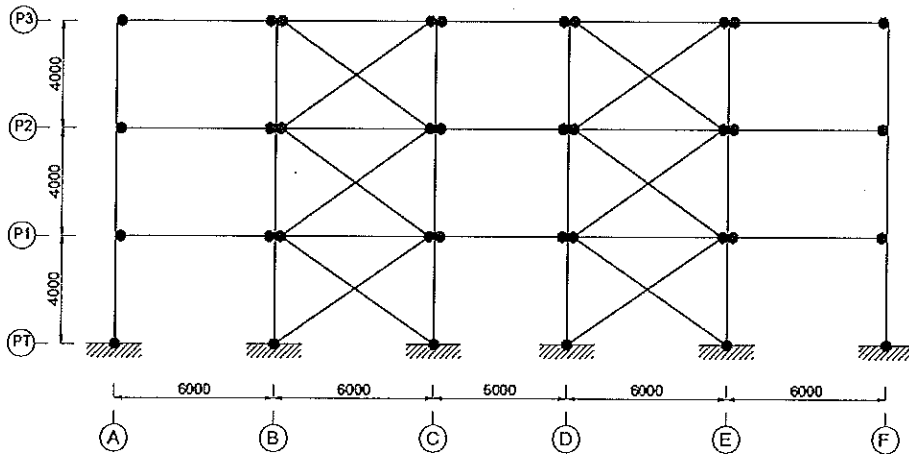
PIANO P3



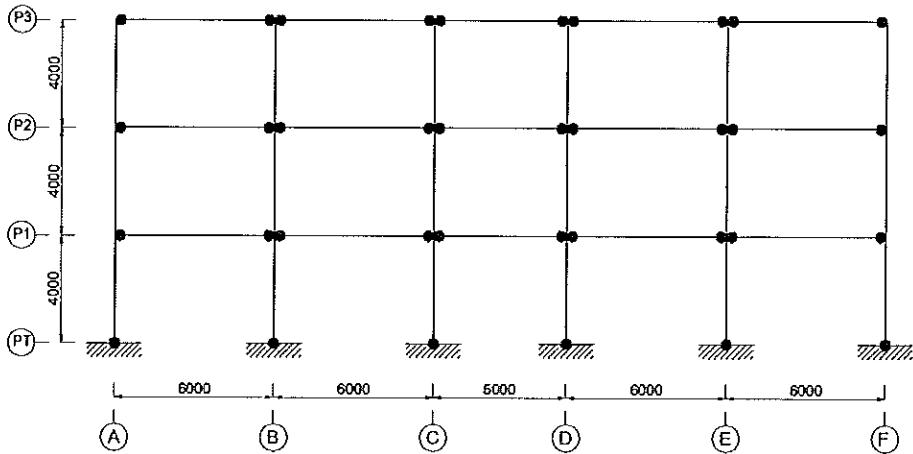
- Travi principali
 - Travi secondarie
 - Posizione pilastri
 - Posizione controventi
- U.M. : mm

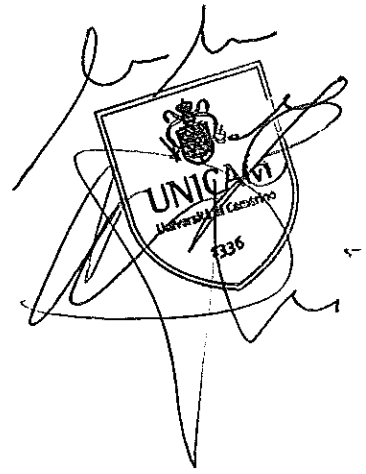


ALLINEAMENTI 1, 4

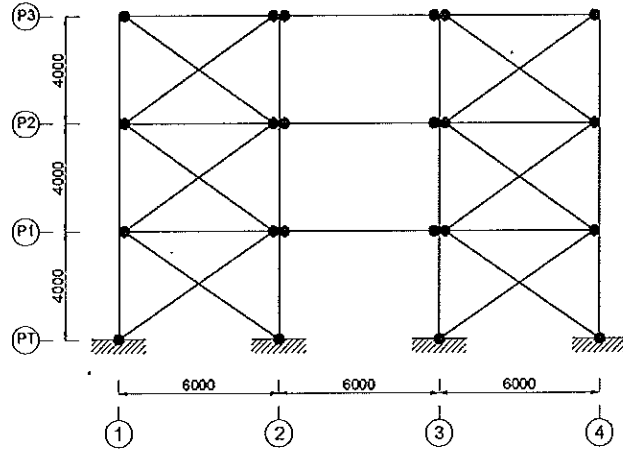


ALLINEAMENTI 2, 3

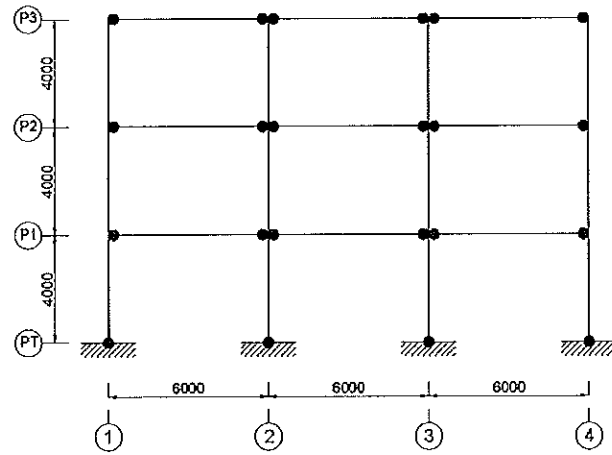




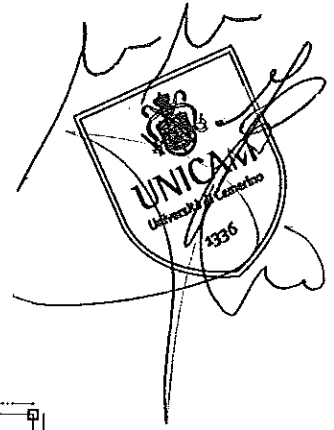
ALLINEAMENTI A,F



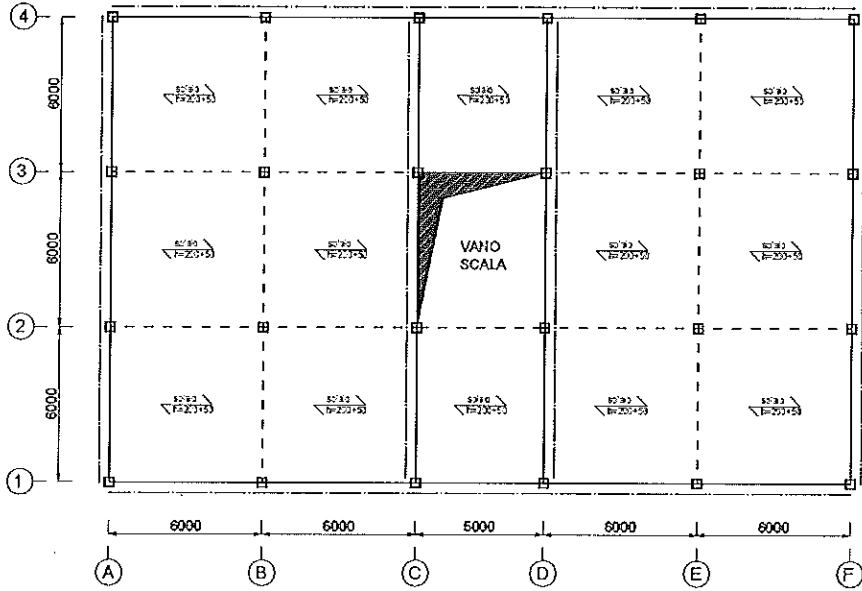
ALLINEAMENTI B,C,D,E



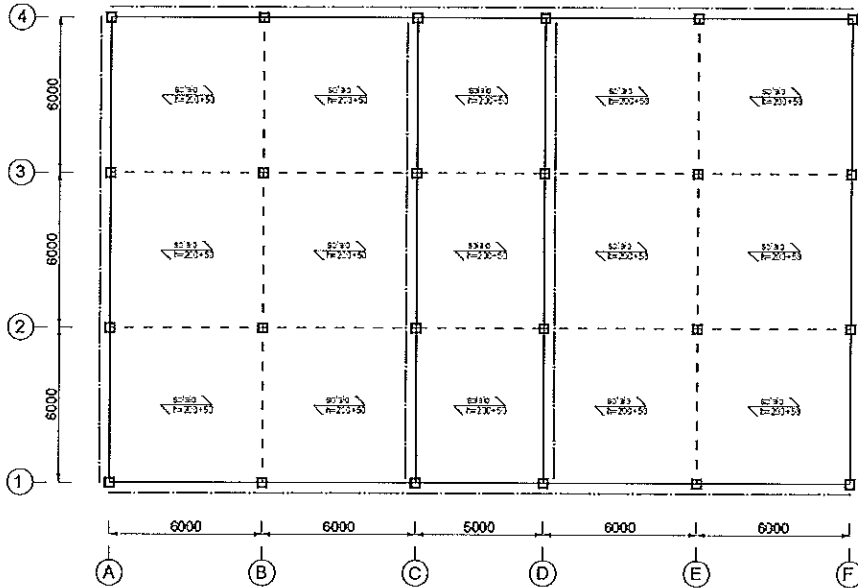
Allegato 1b – Schemi grafici della struttura in calcestruzzo armato



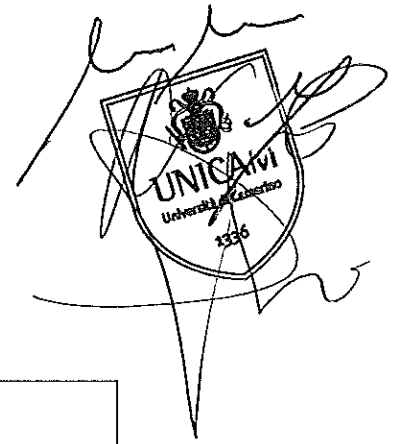
PIANI P1, P2



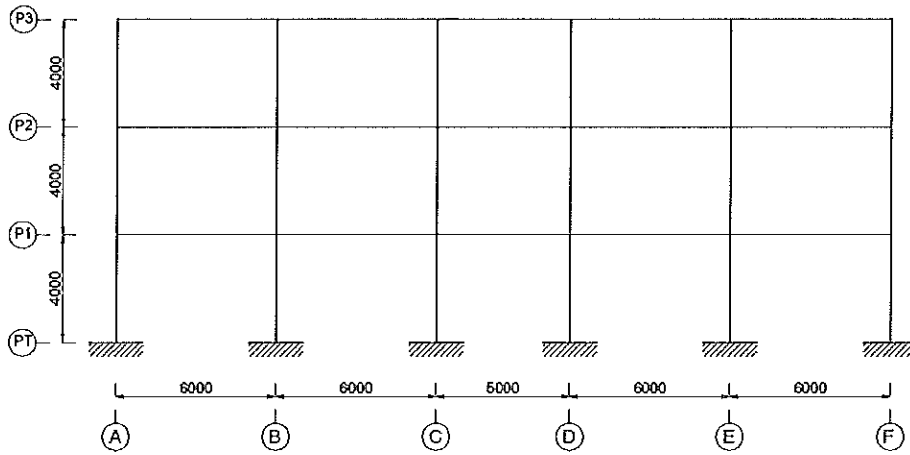
PIANO P3



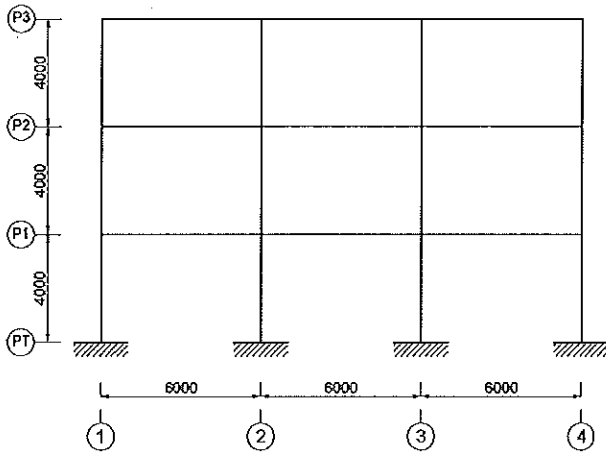
- Travi calate
 - Travi in spessore di solaio
 - Posizione telai sismo-resistenti
 - Posizione pilastri
- U.M. : mm



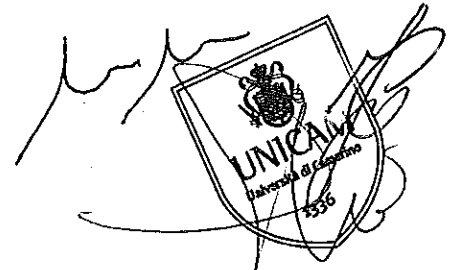
ALLINEAMENTI 1, 2, 3, 4



ALLINEAMENTI A, B, C, D, E, F

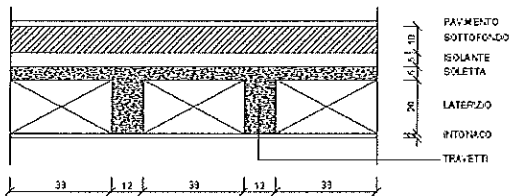


Allegato 1c – Schemi grafici stratigrafie elementi costruttivi struttura in c.a. e acciaio

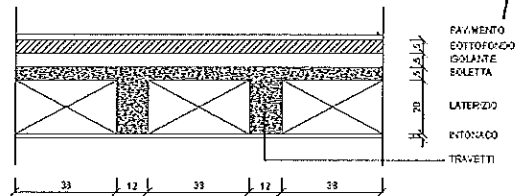


STRUTTURA IN CEMENTO ARMATO

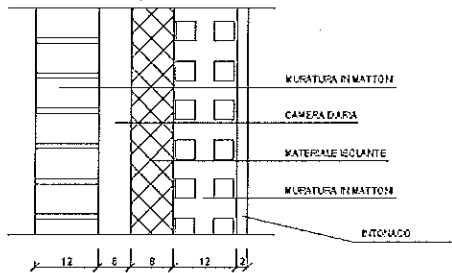
Stratigrafia Solaio P1, P2



Stratigrafia Solaio P3



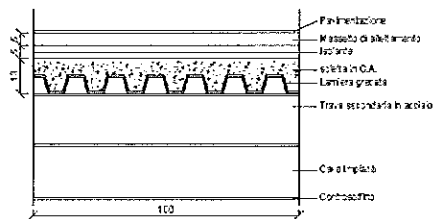
Stratigrafia Tamponatura Esterna



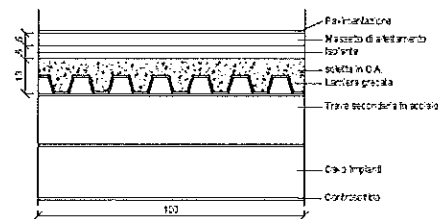
Tramezzatura interna in cartongesso leggero:
Carico 0.50 kN/mq

STRUTTURA IN ACCIAIO

Stratigrafia Solaio P1, P2



Stratigrafia Solaio P3

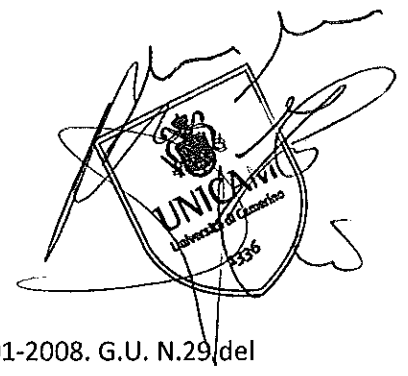


Chiusure verticali esterne:
Carico 1.50 kN/mq

Tramezzatura interna in cartongesso leggero:
Carico 0.50 kN/mq

U.M. : cm

Allegato 2 – Istruzioni



Materiale messo a disposizione dalla Commissione

- NTC 2008¹ - Nuove norme tecniche per le costruzioni. D.M. Infrastrutture 14-01-2008. G.U. N.29 del 04/02/2008 – suppl. ord. N.30
- Circolare 2 febbraio 2009 n.617 CSLPP - Istruzioni per l'applicazione delle «Norme Tecniche per le Costruzioni» di cui al D.M. 14 gennaio 2008. G.U. N.47 del 26/02/2009 - suppl. ord. N. 27
- Sagomari per profili HE ed IPE
- Foglio di calcolo per definizione degli spettri
- Schemi statici ricorrenti
- Autocad
- Excel

Modalità di elaborazione dei temi

- I temi andranno elaborati avvalendosi dei software Excel ed Autocad (solo per punto C.1).
- Excel sarà utilizzato per lo sviluppo dei calcoli; il foglio elettronico potrà essere organizzato a piacimento avendo cura di assicurare la lettura consequenziale dell'elaborazione; tuttavia, pena l'esclusione, la/il candidata/o dovrà usare il carattere Calibri 11pt senza grassetto, corsivo, sottolineature, pedici ed apici, le caselle dovranno rimanere prive di sfondo e bordi.
- Le annotazioni e/o indicazioni necessarie per l'interpretazione dei risultati saranno riportate su fogli scritti a mano avendo cura di indicare a quale parte dell'elaborazione si riferiscono (ad esclusivo titolo di esempio, si riportano alcune immagini esplicative nell'Allegato 3).
- Gli elaborati dovranno essere salvati in formato pdf entro i termini dello svolgimento della prova in modo che possano essere stampati tassativamente in formato A4; la stampa avverrà successivamente da parte della/del candidata/o che raccoglierà gli elaborati e li inserirà nella busta secondo le modalità indicate dalla Commissione per garantire l'anonimato; infine, i files saranno eliminati definitivamente dal desktop e dal cestino del PC dalla/dal candidata/o stesso, un assistente verificherà l'avvenuta eliminazione.

¹ In mancanza di una circolare esplicativa si fa riferimento alla DM 2008 anziché DM 2018

Allegato 3 – esempio elaborazione

Si riporta un esempio (non costituisce facsimile) di come organizzare gli elaborati della prova



Elaborazione a video

Microsoft Excel interface showing a spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Calcolo travi principali - vedi nota N.5 per schema statico e formule							
2								
3	Trave AB1 (incastro appoggio)							
4	Luce di calcolo	L	5,6	m				
5	Carico uniformemente distribuito	q	5,2	kN/m				
6	momento incastro	MA	20,384	kNm				
7	momento massimo campata	MB	11,466	kNm				
8	taglio incastro	VA	18,2	kN				
9	taglio appoggio	VC	10,92	kN				
10								
11								
12	Trave AB2 (incastro appoggio)							
13	Luce di calcolo	L	6	m				
14	Carico uniformemente distribuito	q	5	kN/m				
15	momento incastro	MA	22,5	kNm				
16	momento massimo campata	MB	12,65625	kNm				
17	taglio incastro	VA	18,75	kN				
18	taglio appoggio	VC	11,25	kN				
19								
20								
21								

Elaborati da consegnare in forma cartacea

1. Annotazioni (da scrivere sui fogli consegnati dalla Commissione)

Nota N.5 - Calcolo travi principali

Per il calcolo delle sollecitazioni sulle travi si considera lo schema incastro appoggio.

$$M_A = -\frac{qL^2}{8}$$

$$M_B = \frac{3}{128} qL^2$$

$$V_A = \frac{5}{8} qL$$

$$V_C = \frac{3}{8} qL$$

2. Elaborato numerico (da salvare in pdf e stampare sui fogli della Commissione)

Calcolo travi principali - vedi nota N.5 per schema statico e formule

Trave AB1 (incastro appoggio)

Luce di calcolo	L	5.6 m
Carico uniformemente distribuito	q	5.2 kN/m
momento incastro	MA	20.384 kNm
momento massimo campata	MB	11.466 kNm
taglio incastro	VA	18.2 kN
taglio appoggio	VC	10.92 kN

Trave AB2 (incastro appoggio)

Luce di calcolo	L	6 m
Carico uniformemente distribuito	q	5 kN/m
momento incastro	MA	22.5 kNm
momento massimo campata	MB	12.65625 kNm
taglio incastro	VA	18.75 kN
taglio appoggio	VC	11.25 kN

