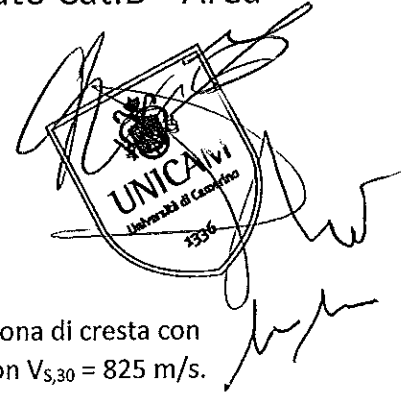


## Concorso per titoli ed esami per n.1 posto lavoro subordinato Cat.D - Area Edilizia Manutenzioni e Sicurezza

### Prova scritta a contenuto tecnico-pratico

#### Traccia 2



L'edificio oggetto della prova è ubicato nella città di Camerino (MC) (670 slm) in una zona di cresta con inclinazione media dei pendii di circa 20°. Il terreno è costituito da roccia affiorante con  $V_{s,30} = 825$  m/s.

Il piano terra è destinato ad ospitare una mensa mentre ai piani superiori sono ubicate residenze per studenti; la copertura piana non è praticabile.

La struttura, che potrà essere realizzata in acciaio o calcestruzzo armato a scelta della/del 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 E-F,2-3 del primo impalcato;
- trave principale F,2-3 del primo impalcato;

Struttura in calcestruzzo armato:

- solaio E-F,2-3 del primo impalcato;
- trave principale F,2-3 del primo impalcato;

- A.3 dimensionamento della colonna F,3 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 del nodo e 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-diagonali del controvento (primo impalcato);

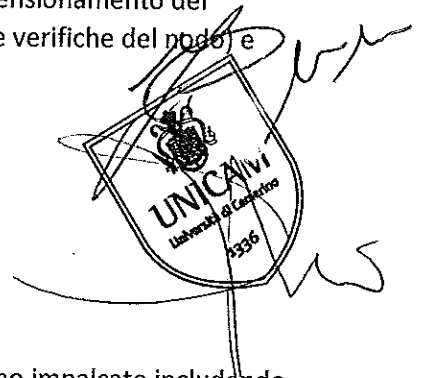
Struttura in calcestruzzo armato:

- due campate consecutive della trave del sistema sismo-resistente del primo impalcato includendo le porzioni dei pilastri interessate dalla ripresa delle armature;

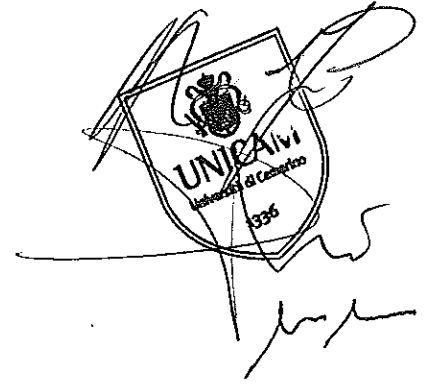
D.1 determinazione della rigidezza e dello smorzamento equivalente di un sistema di isolamento sismico capace di mantenere il taglio alla base allo SLV al di sotto di quello determinato per la struttura a base fissa progettata in duttilità (per l'impalcato del piano di isolamento posto a piano terra si consideri una massa sismica di  $12 \text{ kN s}^2/\text{m}$ ) (5 punti).

Materiali:

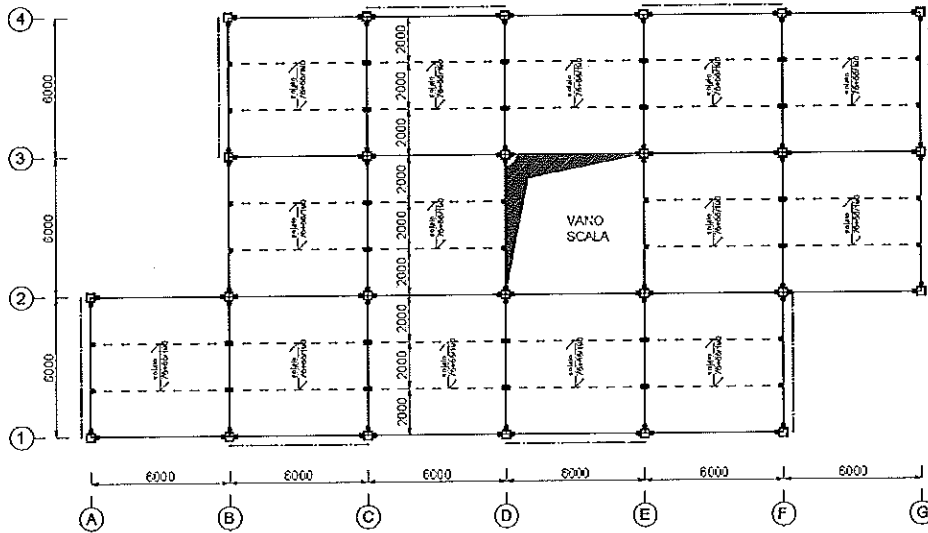
- |                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| • Acciaio per carpenteria metallica | S275   |
| • Acciaio armature                  | B450C  |
| • Calcestruzzo                      | C25/30 |



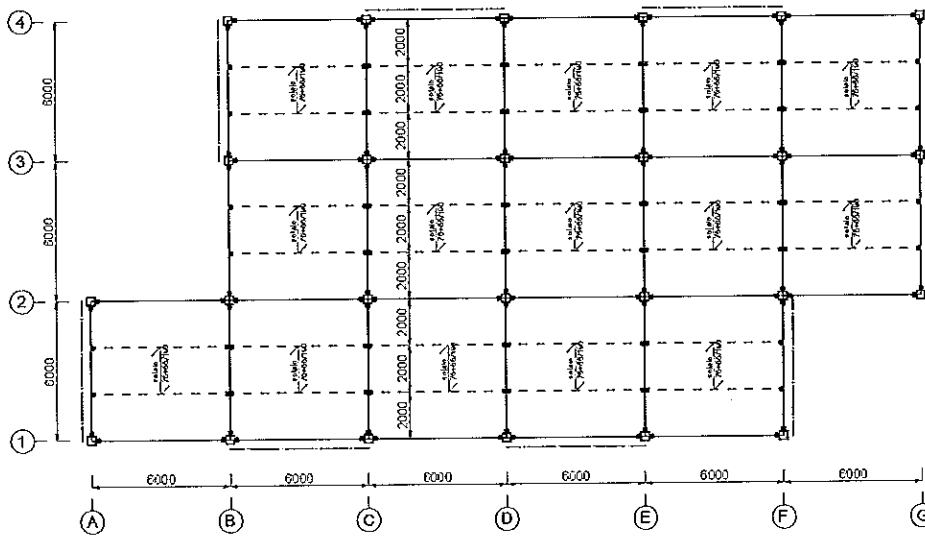
# Allegato 1a – Schemi grafici della struttura in acciaio



PIANI P1, P2



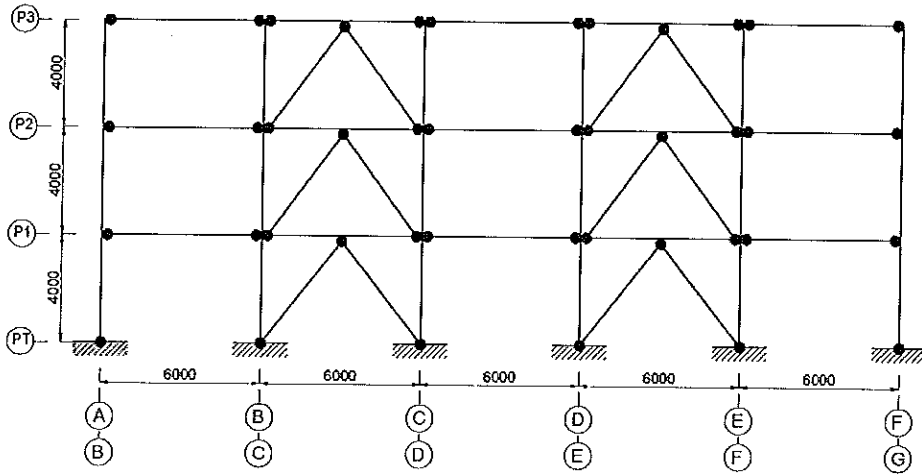
PIANO P3



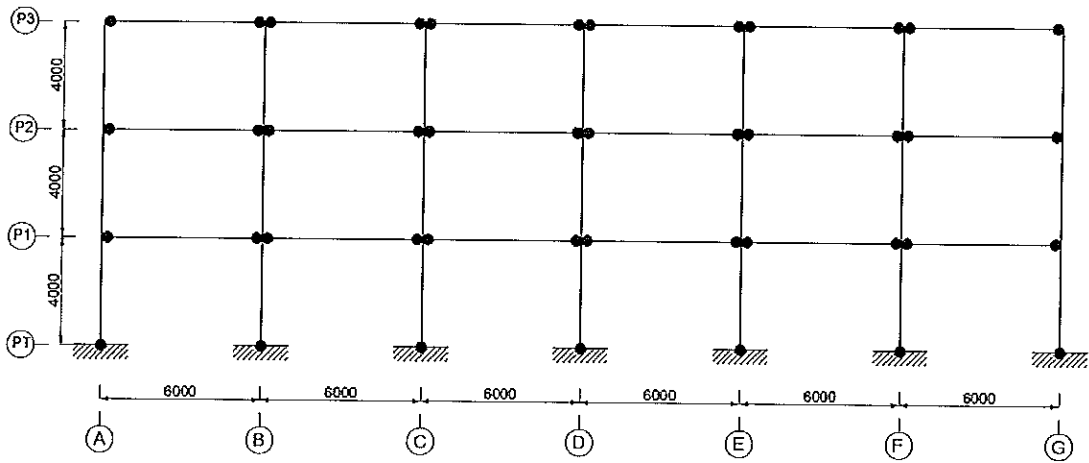
- |  |                             |  |                                  |           |
|--|-----------------------------|--|----------------------------------|-----------|
|  | Travi calate                |  | Posizione telai sismo-resistenti | U.M. : mm |
|  | Travi in spessore di solaio |  | Posizione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



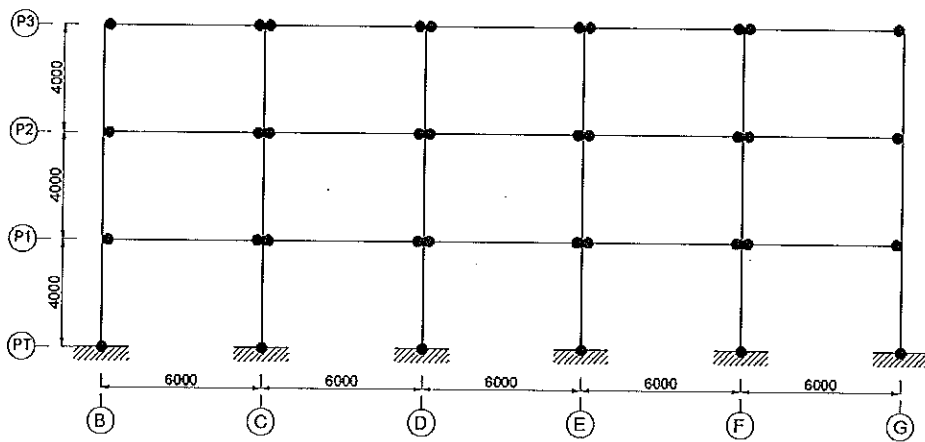
ALLINEAMENTI 1, 4



ALLINEAMENTO 2

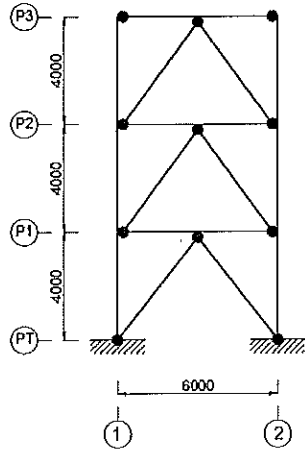


ALLINEAMENTO 3

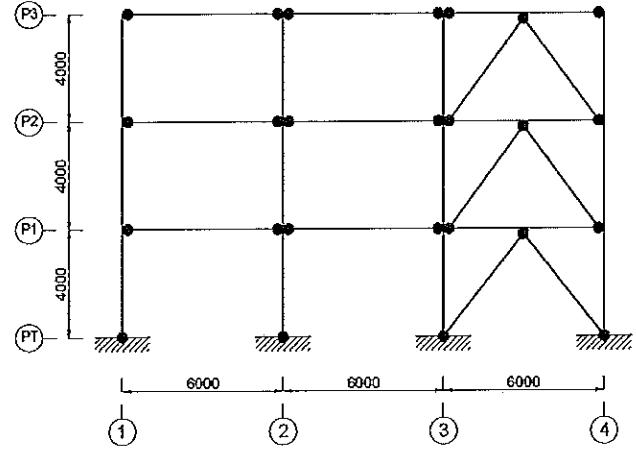




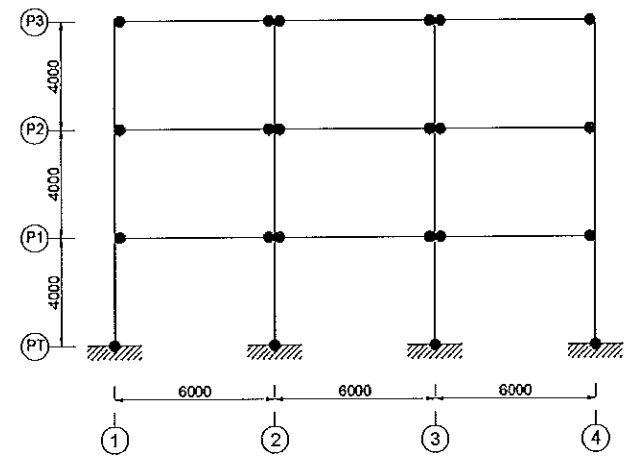
ALLINEAMENTO A



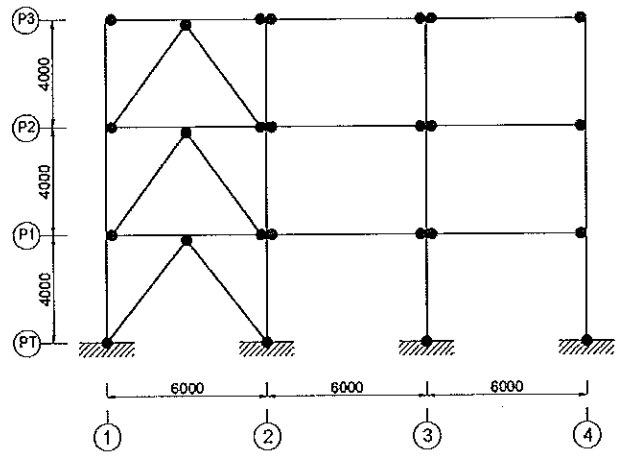
ALLINEAMENTO B



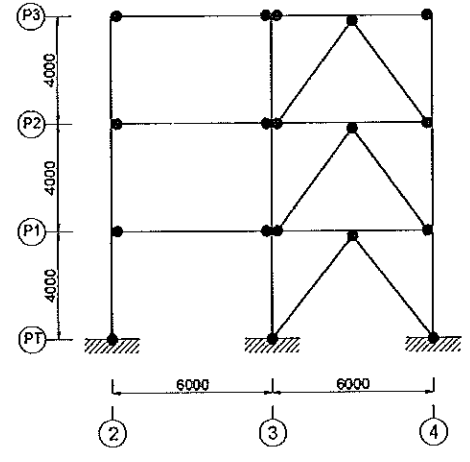
ALLINEAMENTI C,D,E



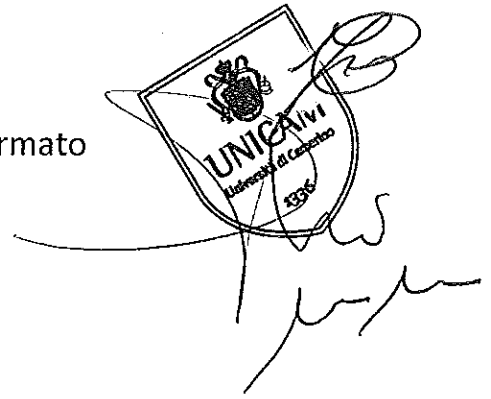
ALLINEAMENTO F



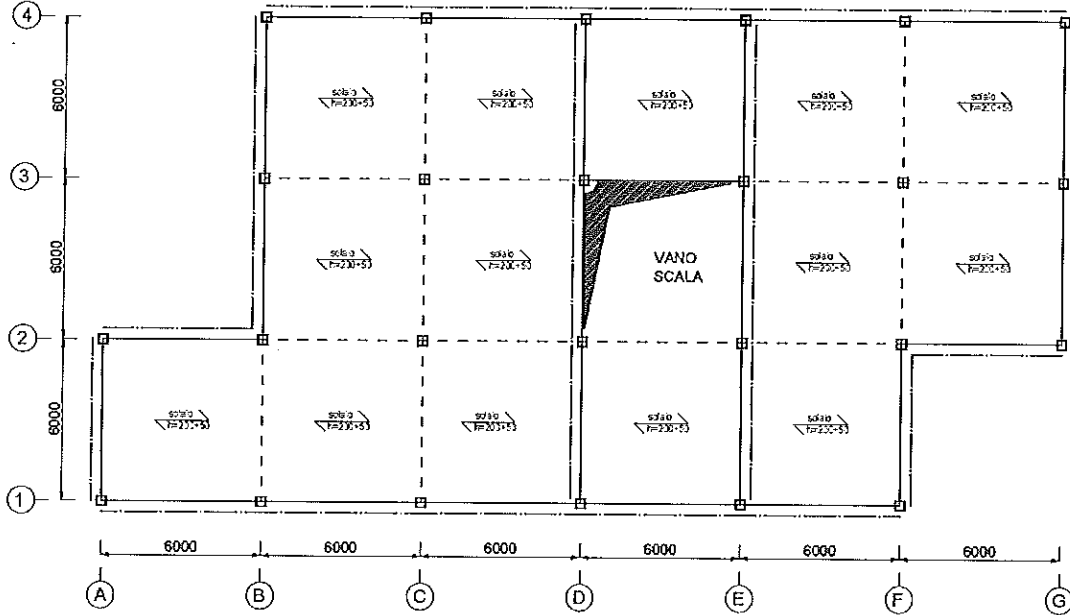
ALLINEAMENTO G



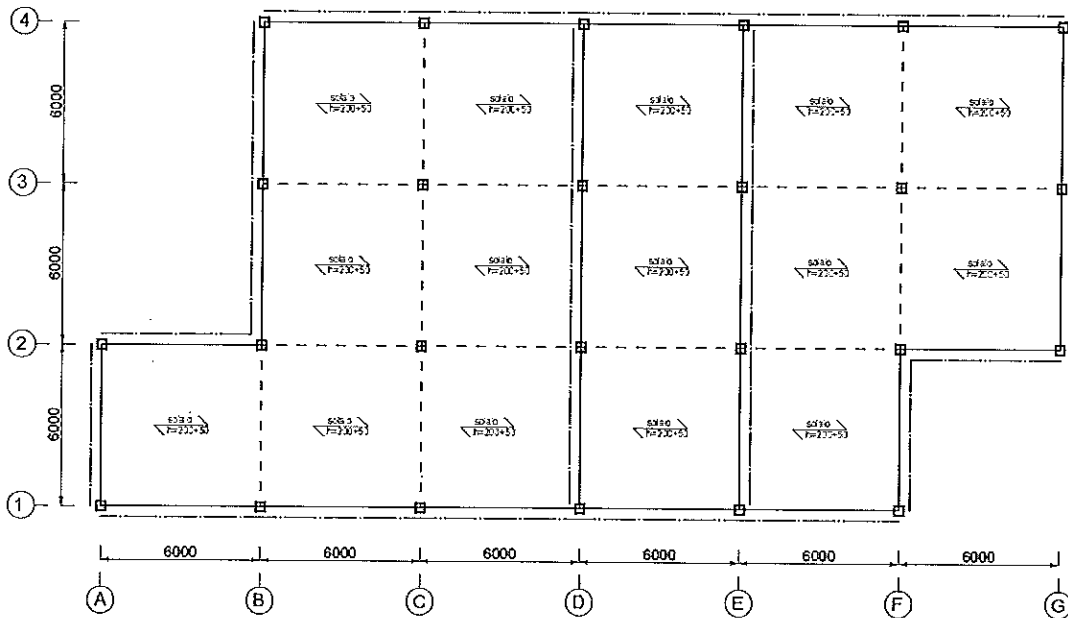
Allegato 1b – Schemi grafici della struttura in calcestruzzo armato



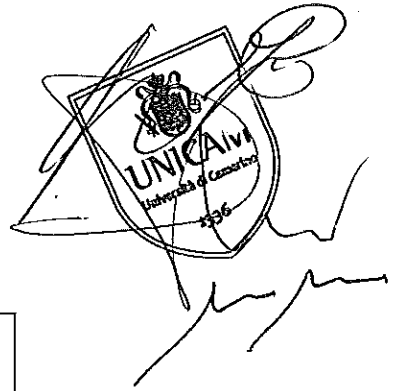
PIANI P1, P2



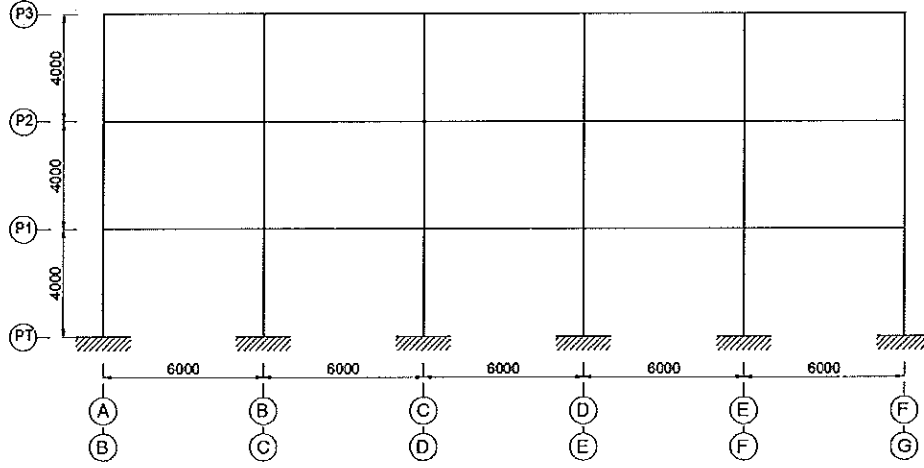
PIANO P3



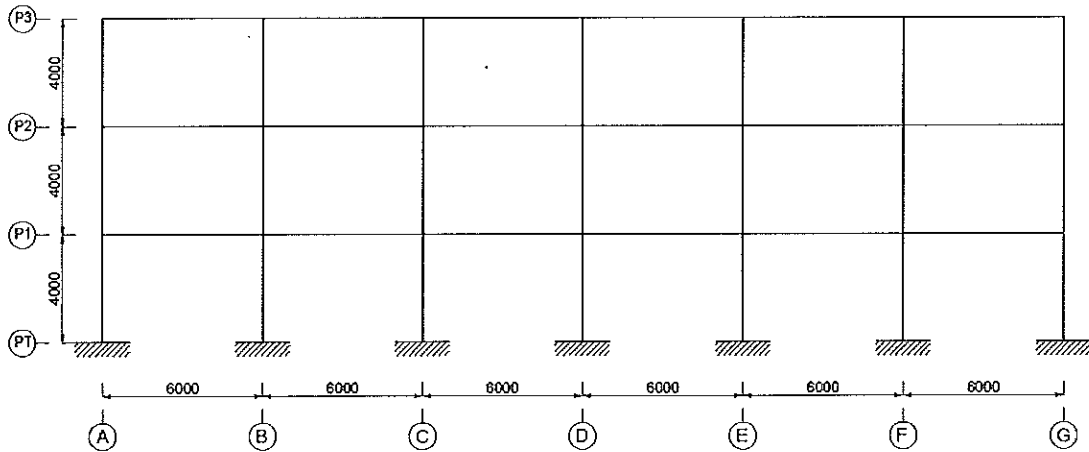
- |           |                             |       |                                  |           |
|-----------|-----------------------------|-------|----------------------------------|-----------|
| —————     | Travi calate                | ----- | Posizione telai sismo-resistenti | U.M. : mm |
|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



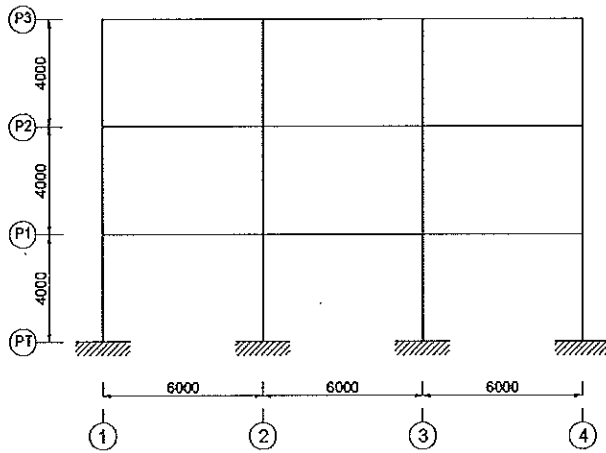
ALLINEAMENTI 1, 3, 4



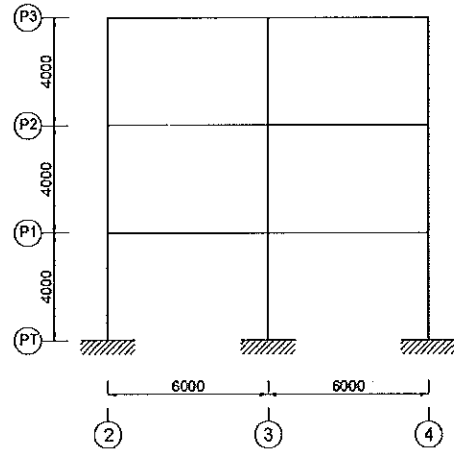
ALLINEAMENTO 2



ALLINEAMENTI B, C, D, E, F



ALLINEAMENTO G

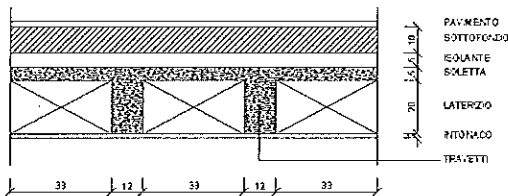


# Allegato 1c – Schemi grafici stratigrafie elementi costruttivi struttura in c.a. e acciaio

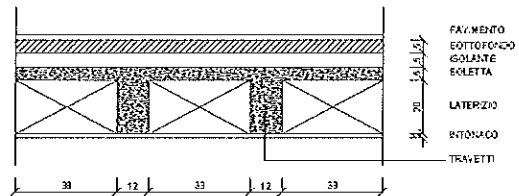


## STRUTTURA IN CEMENTO ARMATO

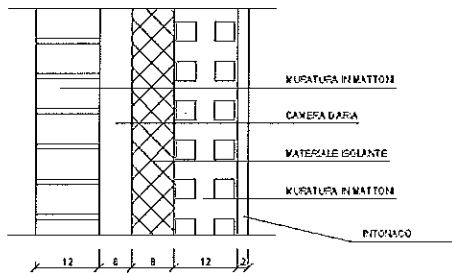
Stratigrafia Solai P1, P2



Stratigrafia Solai P3



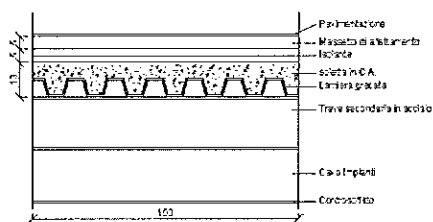
Stratigrafia Tamponatura Esterna



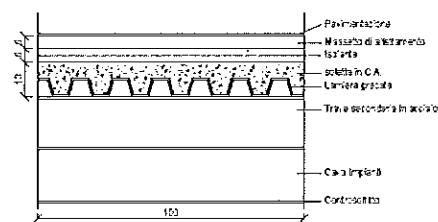
Tramezzatura interna in cartongesso leggero:  
Carico 0.50 kN/mq

## STRUTTURA IN ACCIAIO

Stratigrafia Solai P1, P2



Stratigrafia Solai 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 2008<sup>1</sup> - 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 CSLP - 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

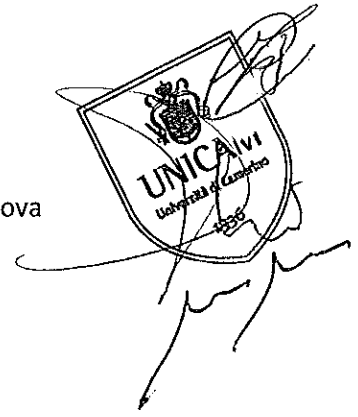
- I temi andranno elaborati avvalendosi dei software Excel ed Autocad (solo per punto C.1).
- Excel sarà utilizzato per lo sviluppo dei calcoli; il foglio elettronico potrà essere organizzato a piacimento avendo cura di assicurare la lettura consequenziale dell'elaborazione; tuttavia, pena l'esclusione, la/il candidata/o dovrà usare il carattere Calibri 11pt senza grassetti, corsivi, 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.

<sup>1</sup> 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

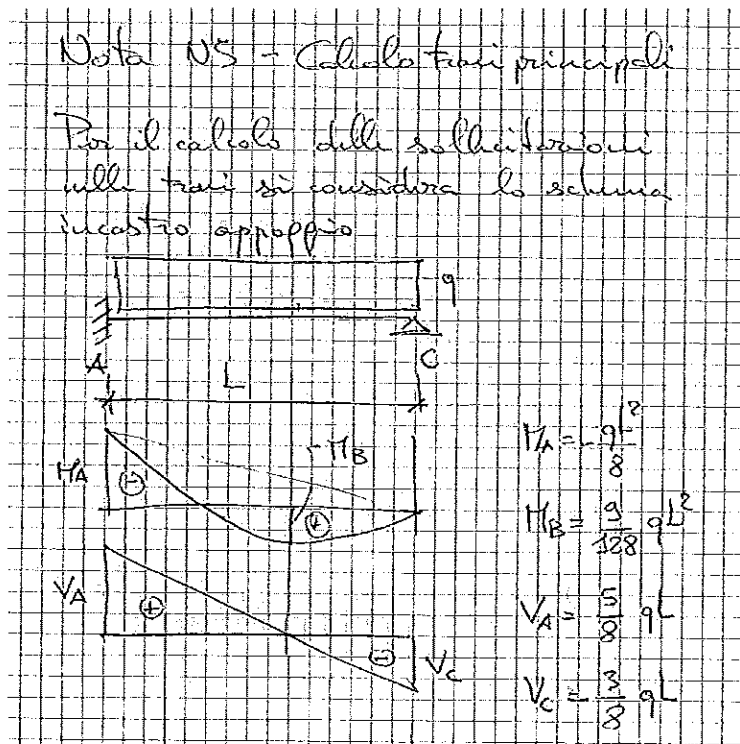
### Elaborazione a video



	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)



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

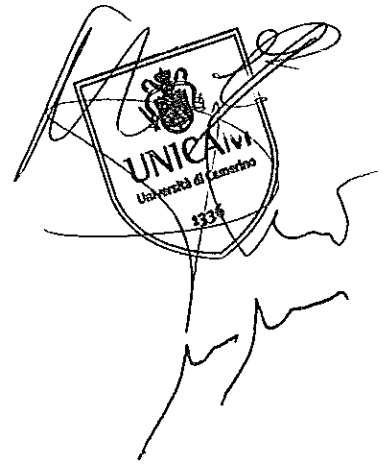
Calcolo travi principali - vedi nota N.5 per schema statico e formule

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



100