

SPAGHETTI & STRUCTURES

2012-2013

PREMESSA

La esercitazione / competizione “**Spaghetti & Structures, 2012- 2013**” è aperta agli studenti del corso di Tecnica delle Costruzioni, Scuola di Architettura e Società, Politecnico di Milano, campus Leonardo, il cui docente è il prof. ing. Lorenzo Jurina. .

Oggetto della prova è la costruzione di una struttura reticolare in piccola scala, capace di sostenere carichi senza rompersi.

L’obiettivo è quello di costruire strutture funzionali, esteticamente gradevoli ed in grado di resistere ai carichi assegnati, cercando di raggiungere alcuni obiettivi ulteriori, quali il minimo peso, il minimo ingombro, la massima rigidità.

La competizione proposta si inserisce nelle attività didattiche del corso di Tecnica delle costruzioni A.A. 2012-2013 e ne costituisce prova in itinere.

I modelli verranno realizzati da gruppi composti da uno o due studenti, iscritti al corso.

I modelli verranno portati al Politecnico, sede Leonardo, **il giorno Sabato 12 gennaio 2013 alle ore 8.15** per essere sottoposti a prova di collasso.

Ogni gruppo spedirà al docente, entro **lunedì 7 gennaio 2013**, la relazione tecnica e di calcolo del proprio modello secondo quanto riportato di seguito.

OBIETTIVI DELL’ ESERCITAZIONE:

1)- MODELLAZIONE NUMERICA FEM

Sulla base delle indicazioni della geometria, dei materiali e dei carichi forniti nel presente documento, e dopo aver scelto la tipologia della struttura che si intende realizzare, dovrà essere condotta un’analisi della struttura agli elementi finiti.

I criteri progettuali, le ipotesi di calcolo adottate nella modellazione e i principali risultati ottenuti dovranno essere esaurientemente motivati all’interno di una relazione tecnica.

Nella relazione tecnica, nella prima pagina dopo la copertina, va evidenziata la modalità di collasso ed il carico massimo che si prevede di raggiungere.

Nella modellazione FEM si adotteranno le seguenti proprietà degli elementi:

Dimensioni BxH=1,1 x 3,1 mm; Area= 3,41 mm² ; modulo elastico=3800 N/mm².

La relazione tecnica dovrà essere supportata da immagini del modello numerico e del modello fisico realizzato con gli spaghetti.

Sul frontespizio della relazione dovranno essere riportate le fotografie di ciascun componente del gruppo di lavoro, nome cognome e matricola, e una immagine della struttura realizzata con gli spaghetti.

La consegna della relazione tecnica in formato digitale (PDF inferiore ai 10 Mb) dovrà avvenire entro e non oltre le **ore 23.00 del giorno 08 gennaio 2013** via e-mail all’indirizzo studio.jurina@jurina.it indicando nell’oggetto “Spaghetti & Structures 2012-2013”

Riceverete una mail dell’avvenuta ricezione del file.

In caso contrario contattate lo stesso indirizzo mail.

Una copia cartacea dell’elaborato dovrà essere consegnata il giorno delle prove a collasso.

2)- MODELLO FISICO

E' prevista la realizzazione di una **struttura portante reticolare** mediante l'impiego di "pasta lunga" e di **colla** per il loro assemblaggio.

Si possono utilizzare solamente **bavette BARILLA n.13**.

Gli obiettivi da raggiungere sono:

1. "leggerezza": il peso massimo della struttura non deve superare i 400 grammi;
2. "resistenza": la trave sarà caricata (separatamente) con un due carichi concentrati di 2000 grammi e 5000 grammi aventi ciascuno l'ingombro di una scatola di riso posizionata di piatto e successivamente sarà caricata fino a collasso;
La prova si svolgerà secondo 3 fasi di carico:
 - FASE1: la struttura deve resistere al solo carico applicato di 5000 grammi;
 - FASE2: la struttura deve resistere al solo carico applicato di 2000 grammi;
 - FASE3: si incrementa il carico di FASE2 con steps di 1000 grammi ciascuno fino a rottura.
3. "minima altezza": la struttura deve risultare più bassa possibile, misurando l'ingombro dal punto più basso a quello più alto, una volta appoggiata al supporto.
4. "massima rigidità": l'abbassamento della struttura durante la prova di FASE 2 dovrà essere il minore possibile;
5. "gradevolezza estetica"

NOTA: l'ingombro dei carichi iniziali e di ulteriori scatole di riso da 1000 grammi sovrapposte per portare la struttura al collasso dovrà essere tenuto in conto nella scelta della geometria della struttura, così da poter essere agevolmente caricata;

NOTA: il tempo massimo consentito per la fase di montaggio della struttura da parte degli studenti del gruppo è di **1 minuto**.

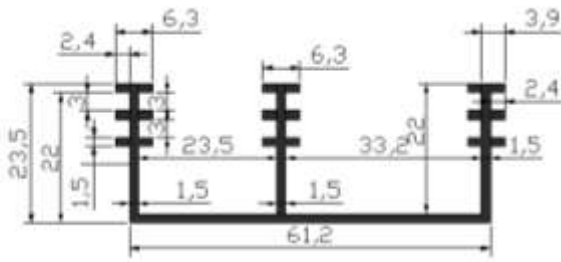
NOTA: se la struttura non è in grado di resistere ai carichi di FASE 1 e di FASE 2, l'esito della prova è insufficiente.

I limiti dimensionali dentro i quali la struttura in spaghetti deve rimanere sono : lunghezza max. 70 cm, altezza max.30 cm e larghezza max. 25 cm (pari alla larghezza del supporto). Tali limiti sono identificati dall'area grigia indicata nella sezione di seguito.

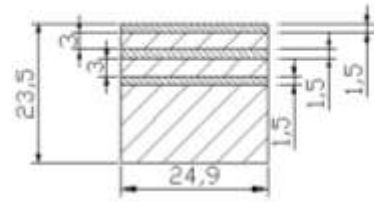
Il modello fisico può toccare la struttura di supporto in legno lungo il perimetro compreso nei limiti dimensionali stabiliti dall'area grigia riportata in sezione.

Il modello non può toccare il supporto in nessun altro punto, e non può avvalersi di ulteriori sistemi di aggancio (ad esempio chiodi, viti, funi ecc ...).

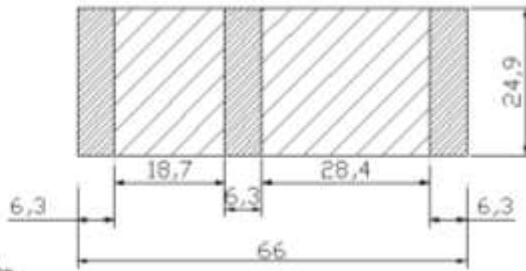
Vista frontale



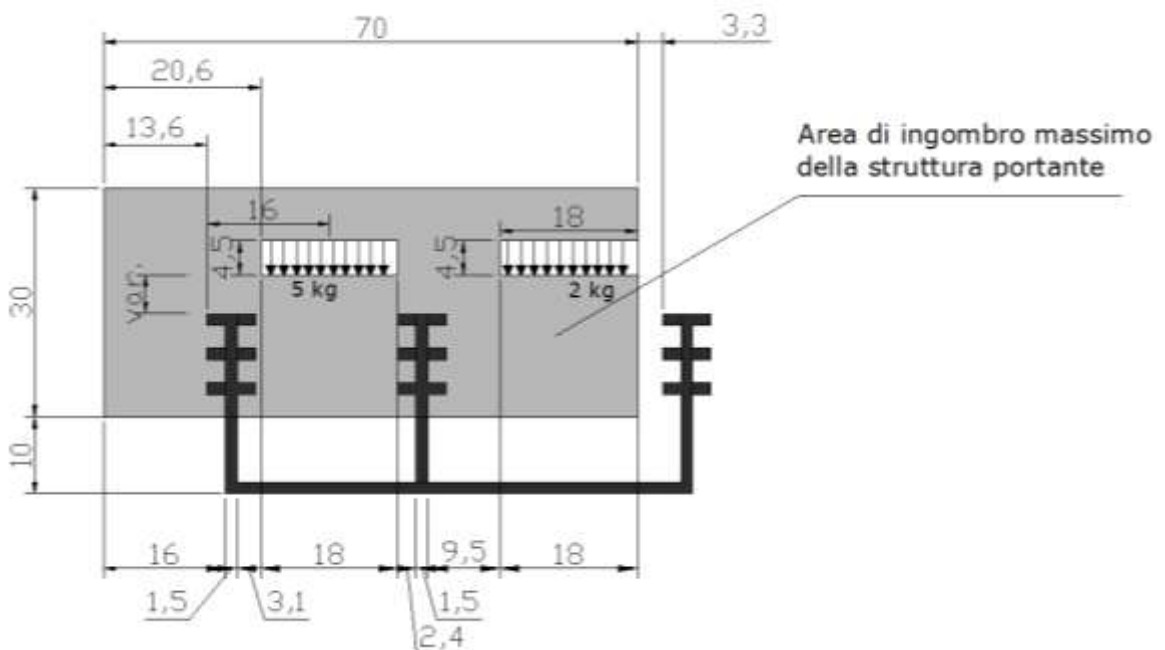
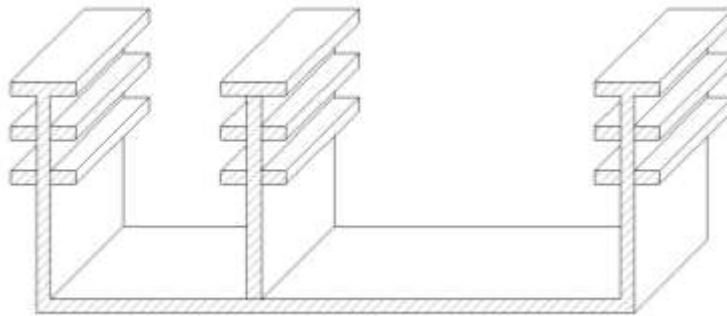
Vista laterale



Vista dall'alto



N.B.: misure in cm



Per consentire una “progettazione consapevole” del modello fisico, indichiamo i punteggi che verranno assegnati:

- | | |
|---|--|
| a. relazione tecnica | da 0 a 50 punti |
| b. resistenza ai carichi di FASE 1 e FASE 2 | 160 punti |
| c. peso del modello: | da 0 a 40 punti (scartati i 3 più pesanti) |
| d. altezza del modello: | da 0 a 40 punti (scartati i 3 più alti) |
| e. spost. massimo del modello in FASE 2: | da 0 a 40 punti (scartati i 3 più deformabili) |
| f. carico massimo “a collasso” in FASE 3 : | da 0 a 60 punti |
| g. estetica del modello: | 30 punti per i primi cinque classificati |

NOTA : ai tre modelli più pesanti, ai tre più alti ed ai tre più deformabili verrà dato voto “-5” (meno cinque).

MODALITA' DI SVOLGIMENTO DELL'ESERCITAZIONE

L'esercitazione si svolgerà con le seguenti modalità:

- a) entro il **08-01-2013**, ore 23,00 va effettuata la spedizione via e-mail della relazione tecnica all'indirizzo studio.jurina@jurina.it
- b) sabato **12-01-2013** alle ore 8.15 in aula N.21:
 - a. viene fornito un numero identificativo ai gruppi presenti e viene ritirata la copia cartacea
 - b. valutazione estetica del modello realizzato
 - c. esecuzione della prova di carico da 5000 grammi e 2000 grammi con misura del peso, della altezza, dello spostamento massimo sotto carico
 - d. Prosecuzione della prova fino a collasso con incrementi di carico di 1000 grammi.
 - e. graduatoria finale e votazione

Il voto (in trentesimi) della prova in itinere si otterrà in base al punteggio raggiunto, diviso per 10.

Buon lavoro a tutti.

Lorenzo Jurina

Milano, 26.11.2012