

SPAGHETTI & STRUCTURES 2013-2014

PREMESSA

La esercitazione / competizione “**Spaghetti & Structures, 2013- 2014**” 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 portata.

La competizione proposta si inserisce nelle attività didattiche del corso di Tecnica delle costruzioni A.A. 2013-2014 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 18 gennaio 2014 alle ore 8.30 in aula B2.2 per essere sottoposti a prova di collasso.

Ogni gruppo spedirà al docente, entro il 14 gennaio 2014, 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 prevista 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 14 gennaio 2014 via e-mail all’indirizzo studio.jurina@jurina.it indicando nell’oggetto “Spaghetti & Structures 2013-2014”

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 sola **colla** per il loro assemblaggio.

Si devono utilizzare **bavette BARILLA n.13**.

Gli obiettivi da raggiungere sono:

1. "**leggerezza**": il peso massimo della struttura non deve superare i 250 grammi;
2. "**resistenza**": la trave sarà caricata secondo due modalità:
FASE1: la struttura, disposta **in verticale**, deve resistere ad un carico di 5000 grammi applicato in sommità;
FASE2: Superata la fase 1 si dispone la trave **in orizzontale** sul supporto e la struttura deve resistere al carico applicato di 5000 grammi.
Successivamente si incrementa tale carico con incrementi 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. "**gradevolezza estetica**"

NOTA¹: l'ingombro dei carichi iniziali è pari a 140x180x5 mm, e l'ingombro di ulteriori piastre della stessa misura sovrapposte per portare la struttura al collasso, dovranno essere tenuti in conto nella scelta della geometria della struttura, così da poter essere agevolmente caricata;

NOTA²: il tempo massimo consentito per la fase 2 di montaggio della struttura sul supporto, da parte degli studenti del gruppo, è di **1 minuto**.

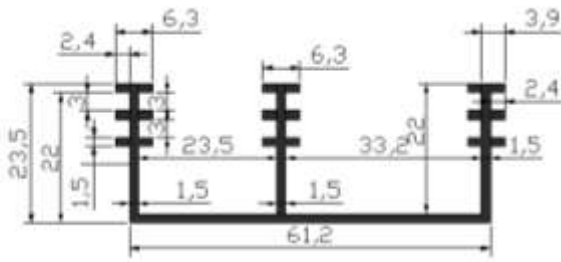
NOTA³: se la struttura non è in grado di resistere ai carichi di FASE 1 e di FASE 2, **l'esito della prova è insufficiente**.

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 figura 2.

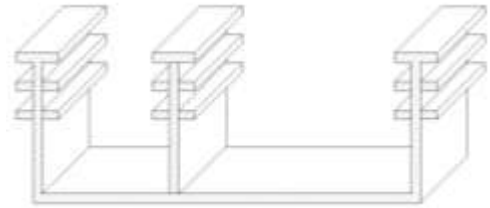
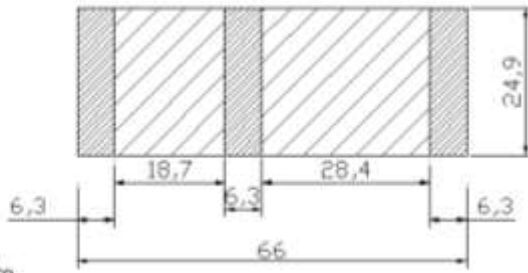
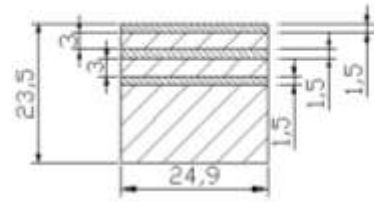
Il modello fisico può toccare la struttura di supporto in legno lungo il perimetro compreso nei limiti dimensionali stabiliti dall'area grigia riportata in sezione.

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

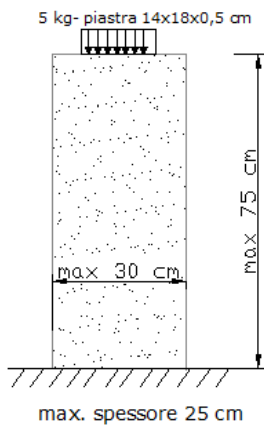


N.B. misure in cm

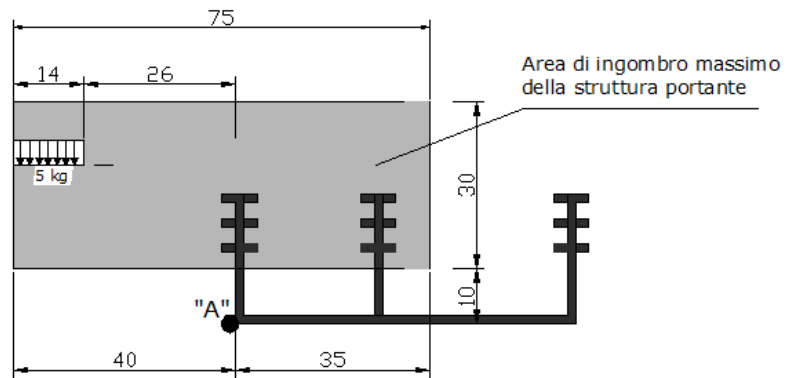
Vista dall'alto

Figura 1: geometria della base di prova

FASE 1



FASE 2



N.B. il basamento va considerato fisso e vincolato a terra; la sua rotazione attorno al punto "A" durante il carico verrà impedita

Figura 2: Limiti dimensionali della struttura reticolare e Fasi di carico

Per consentire una “progettazione consapevole” del modello, 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. altezza del modello: | da 0 a 60 punti (scartati i 3 più alti) |
| d. carico massimo “a collasso”: | da 0 a 60 punti |
| e. estetica del modello: | 30 punti per i primi cinque classificati |

MODALITA' DI SVOLGIMENTO DELL'ESERCITAZIONE

L'esercitazione si svolgerà con le seguenti modalità:

- a) entro il **14-01-2014**, ore 23,00 va effettuata la spedizione via e-mail della relazione tecnica all'indirizzo studio.jurina@jurina.it
- b) sabato **18-01-2014** alle ore 8.30 in aula B2.2:
 - a. viene fornito un numero identificativo ai gruppi presenti e viene ritirata la copia cartacea della relazione
 - b. valutazione estetica del modello realizzato
 - c. esecuzione della prova di carico da 5000 grammi (Fase 1) e 5000 grammi (Fase 2) con misura del peso e della altezza della struttura
 - d. Prosecuzione della prova (Fase 2) 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, 10.12.2013