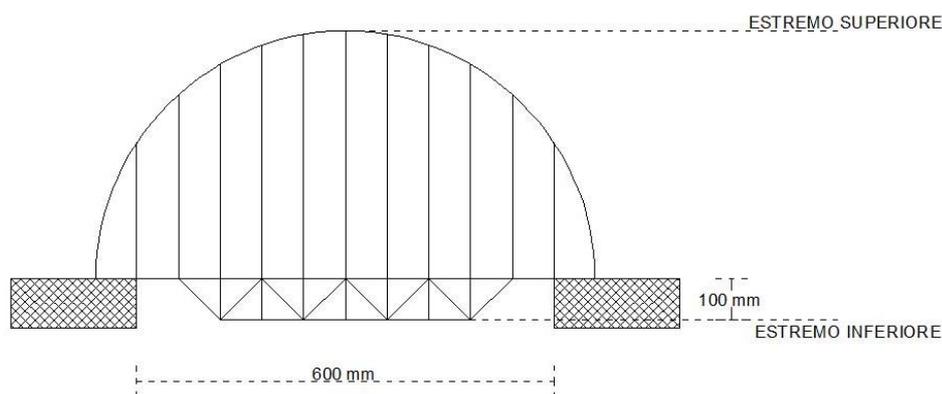


VINCOLI TECNICI REGOLAMENTARI

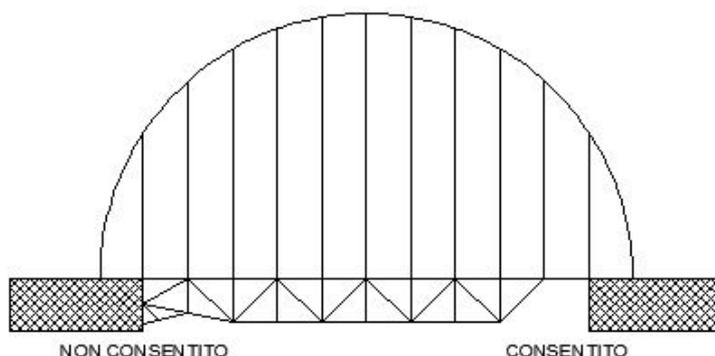
DIMENSIONI

- Il ponte dovrà coprire una luce di 60 cm e sarà appoggiato alle estremità su due superfici orizzontali, poste allo stesso livello. Pertanto sarà necessario incrementare opportunamente la lunghezza, al fine di consentire un adeguato sostegno agli estremi.
- Rispetto al piano di appoggio la struttura del ponte potrà sporgere verso il basso al massimo per 100 mm.
- L'altezza massima complessiva del ponte, misurata dal suo punto più alto a quello più basso (esclusa la piattaforma di carico), non potrà superare i 600 mm.
- La larghezza dell'impalcato dipende dall'altezza ma non deve comunque essere inferiore a 10 cm. Le istruzioni relative alla realizzazione dell'impalcato saranno fornite al termine della raccolta delle adesioni.
- Il peso massimo consentito è 1000 g.



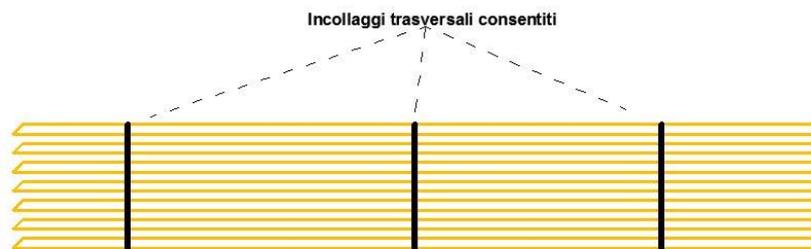
VINCOLI E CARICHI

- Il ponte sarà progressivamente caricato in mezzeria fino a rottura.
- Le estremità del ponte devono essere esclusivamente appoggiate agli estremi. Non è ammesso alcun tipo di aggancio, o l'utilizzo di superfici verticali come zona di appoggio e contrasto.



MATERIALI

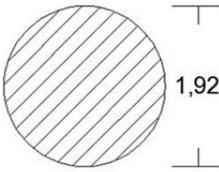
- Il ponte deve essere realizzato utilizzando il solo formato di pasta Spaghetti N°3 a Lenta Lavorazione Rummo. Le caratteristiche meccaniche di riferimento sono fornite nell' Appendice, o comunque potranno essere ricavate realizzando opportune prove in casa.
- La pasta può essere modellata anche con immersione in acqua calda e successiva asciugatura. Non è assolutamente consentito l'uso di qualsiasi tipo di additivo, l'applicazione di vernice o altro materiale, anche se solo a scopo decorativo sulla superficie della pasta.
- Le giunzioni tra i diversi elementi devono essere realizzate esclusivamente mediante incollaggio, e senza componenti aggiuntivi.
- La colla non può assolutamente essere utilizzata come rinforzo strutturale agli elementi del modello. Si intende il suo utilizzo solo nelle giunzioni; non è ammesso l'incollaggio in direzione longitudinale. Si consiglia l'utilizzo di colla a caldo.



CARATTERISTICHE MECCANICHE MATERIALI

SPAGHETTI

Sono di seguito fornite le caratteristiche meccaniche della pasta Rummo, alle quali i candidati potranno far riferimento nella progettazione. E' possibile anche adottare valori dei parametri meccanici differenti da quelli consigliati. Nel secondo caso sarà necessario documentare, nella relazione tecnica le prove effettuate per la loro determinazione. A tal fine sono fornite nel seguito delle indicazioni per lo svolgimento di prove di caratterizzazione realizzabili in casa e senza ausilio di attrezzature di laboratorio.

Tipologia	Sezione [mm ²]	Forza trazione massima [N]	Dimensioni geometriche [mm]
Spaghetti n°3	2,90	52,95	

Per il modulo elastico può essere assunto **E=3000MPa**.

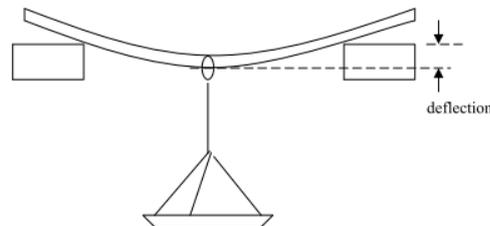
COLLA A CALDO

Il nominativo della casa produttrice della colla a caldo consigliata, così come le sue caratteristiche meccaniche saranno fornite ai partecipanti dopo l'iscrizione.

APPENDICE ALL'ALLEGATO TECNICO: PROVE DI CARATTERIZZAZIONE MECCANICA DELLO SPAGHETTO E DETTAGLI COSTRUTTIVI

Tensione di rottura: *Procedura di misurazione indiretta.*

È possibile ricavare la tensione di rottura del materiale mediante una prova di flessione. La procedura prevede la posa di un'asta di materiale tra due supporti, caricarla fino al collasso con incrementi di carico successivi e valutando per ciascun incremento il massimo valore del momento. Quest'ultimo sarà correlabile alla tensione limite del materiale adottando la formula di Navier.



Si può procedere anche in altro modo considerando la relazione tra la forza concentrata applicata e la freccia. Il rapporto è:

$$F = \frac{48 f I E}{l^3}$$

Dove E è il modulo di Young, l è la lunghezza dello spaghetti o meglio la distanza tra i due supporti, I è l'inerzia della sezione trasversale del campione (se assunta circolare l'inerzia è pari a $I = \pi r^4/4$).

Ponendo $\alpha = \frac{48 E I}{l^3}$ si ottiene la relazione $F = \alpha f$, che è congruente con la legge di Hooke.

Si procede quindi per incrementi di carico, e si valuta per ciascuno di essi l'inflessione. Si riportano i dati ottenuti su un grafico Forza- freccia. Si traccia la retta interpolante i valori, e la cui pendenza rappresenterà proprio il parametro α . Dalla conoscenza di quest'ultimo parametro è possibile ricavare il valore del modulo di Young.

Per quanto riguarda la resistenza a trazione si può fare riferimento alla formula di Navier per la flessione semplice retta considerando il momento flettente in mezzeria corrispondente alla forza massima raggiunta:

$$M_{max} = \frac{F_{max} \cdot l}{4}$$

$$\sigma_{max} = \frac{M_{max}}{I} \cdot r$$

Tensione di rottura: *Procedura di misurazione indiretta.*

Con questa procedura si effettua un test di trazione sullo spaghetti, utilizzando semplicemente un sistema a fulcro e leva come quello riportato nella seguente figura.



Il problema durante lo svolgimento del test è la rottura nelle zone di aggancio dello spaghetti ai morsetti dell'apparecchiatura utilizzata. Per ovviare al problema si potrebbero fissare delle coppiglie agli estremi dello spaghetti mediante colla epossidica, facendo in modo che lo spaghetti e la colla non si estendano fin dentro la testa delle coppiglie. Il campione dovrà pertanto essere preparato prima dello svolgimento della prova in modo che la colla raggiunga la sua massima tenuta.



Preparato il provino si procede all'esecuzione della prova. Ipotizzando una sezione circolare dell'elemento si ricerca la relazione che correla il raggio (misurato con un calibro) dello spaghetti alla forza che ne provoca la rottura a trazione.

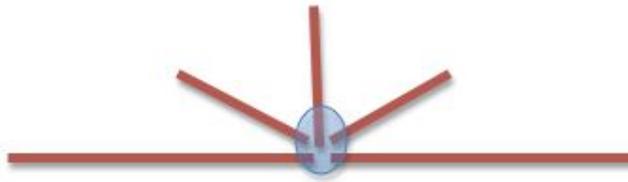
DETTAGLI COSTRUTTIVI:

NODO

1. Unire tutte le aste convergenti nel nodo con un Multiple butt-joint:

Multiple Butt-Joint

Simple joint: multiple pieces are "buted" together.
Poor Strength! Only glue providing support.



IMPALCATO

L'impalcato sarà realizzato affiancando più spaghetti e sfalsando le giunzioni di colla:

Staggered Lap-Joint

Simple joint: multiple pieces are "overlapped" or woven together with joints "staggered" so no two joints are together in a cross-section. **Excellent Strength!**

