

# *Flessibilità delle griglie*

*Data una struttura a maglie quadrate (griglia) estesa all'infinito, ricercare le soluzioni che rendano indeformabile la griglia ed individuarne la più semplice*

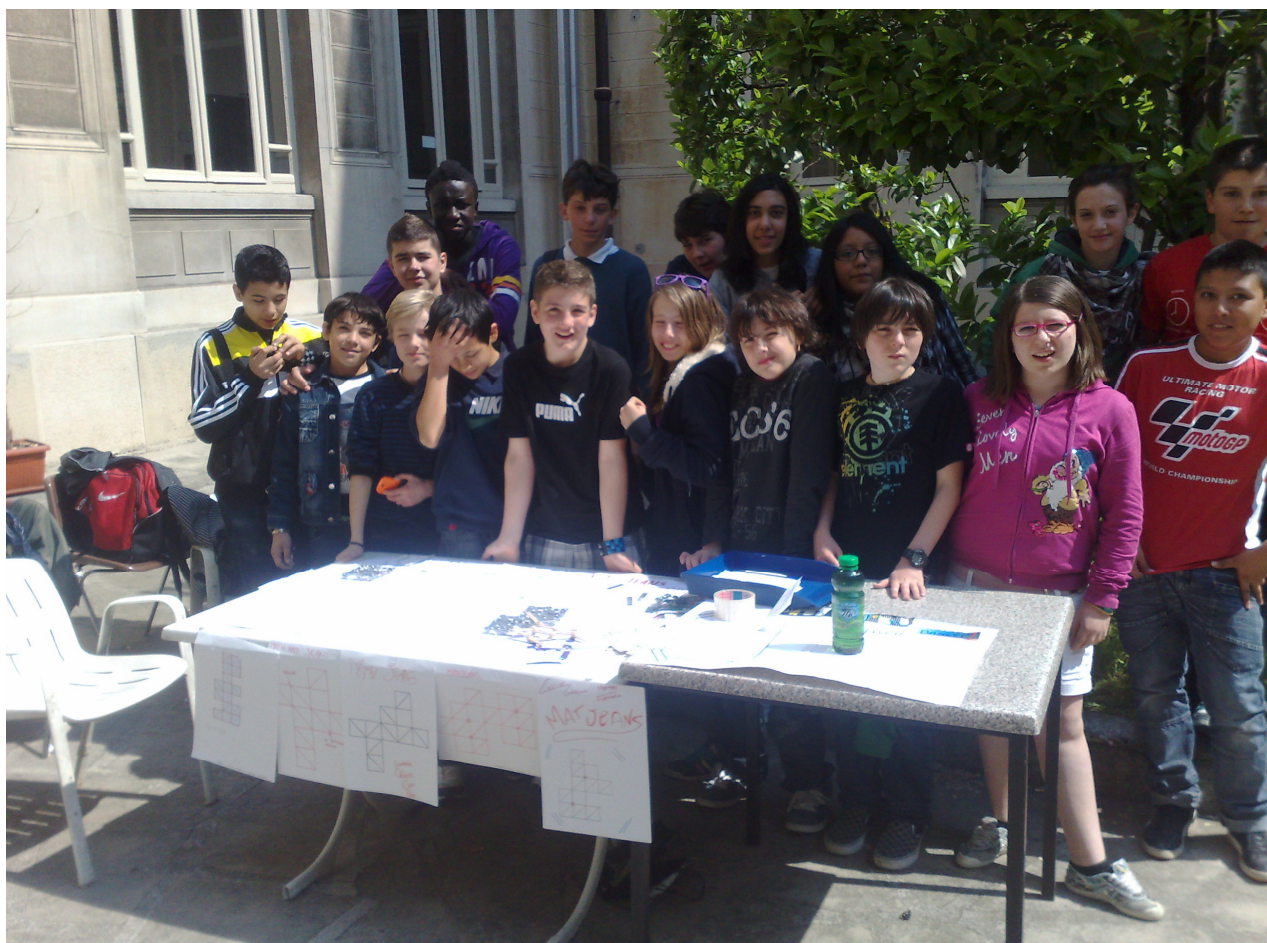
**Scuola secondaria di I grado "L. Bassetti" - Sesto Calende (VA)**

**Classe: II A**

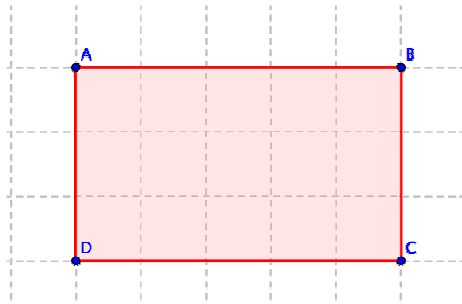
**Insegnanti di riferimento: prof. Claudio Carabelli, prof.ssa Monica Giannullo**

**Ricercatore: dott. Carlo Martelli**

**Partecipanti: Asia Amaranto, Nichols Apolitano, Alessandro Berrini, Enrico Catalano, Alexandru Cionabu, Tommaso Colombo, Moussa Coulibaly, Sara Dominici, Matteo Fornara, Matilda Gagliano, Marius Ganea, Jonathan Gorla, Mohammed Hounain, Rebecca Maccanti, Andrea Moroni, Malick Niang, Lucrezi Oldrini, Elisa Pinna, Fatima Rakik, Nicolò Siena, Leonardo Tenconi, Sasha Tettamanti, Roberto Vibaldi, Oscar Zambra**



## FLESSIBILITÀ DELLE GRIGLIE: RETI NON TROPPO LASCHE

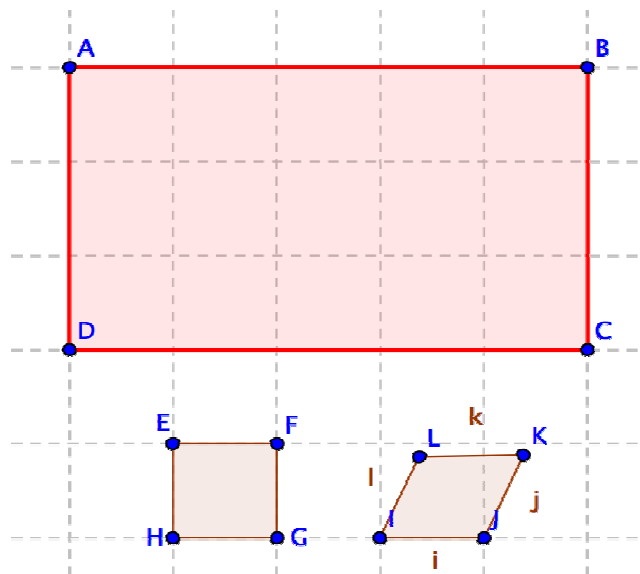


### STEP1

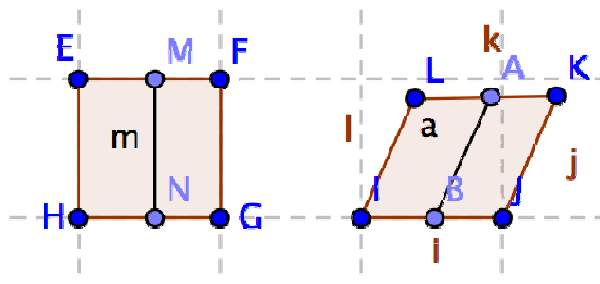
La proposta di lavoro è provare a trasferire il problema da una figura complessa ad una semplice.

Quindi: quando un quadrato è resistente alla deformazione?

Se si esercita una forza (trazione o compressione) sui vertici del quadrato, questo si deforma.

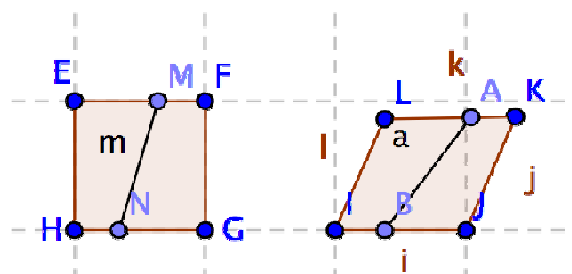


Proviamo ad inserire nel quadrato un'asticella in posizione diversa.

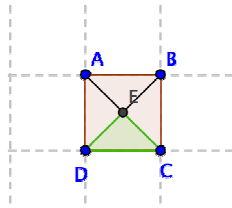


Il quadrato è comunque ancora deformabile (rombo).

Anche cambiando posizione all'asticella (in modo da dividere il quadrato in due trapezi) il quadrato risulta sempre deformabile.



Proviamo a inserire due asticelle nella posizione delle diagonali.



In questo modo si formano 4 triangoli e il quadrato non è più deformabile.

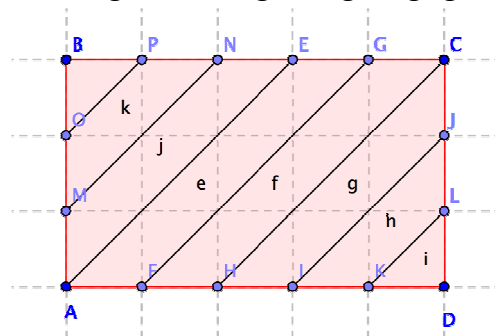
**Il triangolo è una figura (struttura) indeformabile.**

Ma anche con una sola diagonale si ottengono triangoli: quindi il quadrato sarà ancora indeformabile.

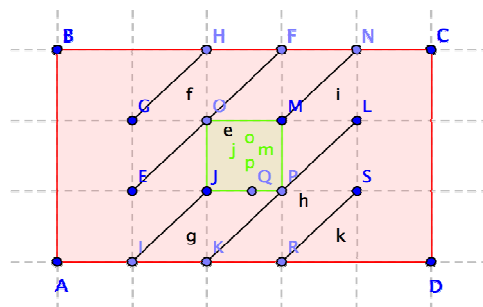
## STEP2

Se il ragionamento “funziona” per il piccolo (una griglia) deve funzionare anche per il grande!

- Roberto: ***dobbiamo mettere una diagonale in ogni singola griglia quadrata.***

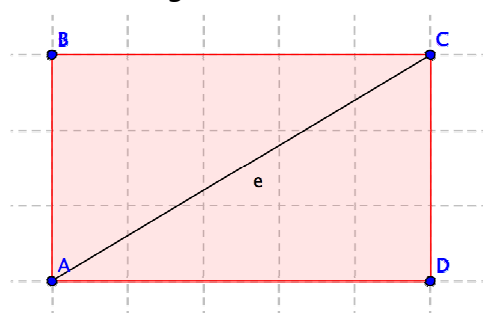


- Matilda: ***no, possiamo isolare una griglia centrale che rimarrebbe senza diagonale ed intervenire sulle griglie a contorno.***

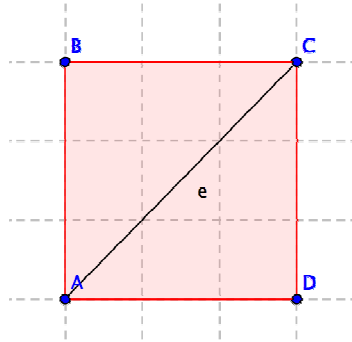


Attenzione: la risposta non deve essere istintiva.

- Roberto: ***possiamo tracciare un'unica diagonale.***



- Tommaso: ***ma se tracciamo/costruiamo un'unica diagonale, questa non passa per tutti i vertici.***
- Alessandro: ***trasformiamo il rettangolo in quadrato: avremo un'unica diagonale.***



***A conclusione di questo primo incontro con prof. Martelli, abbiamo deciso che le costruzioni con Geogebra® saranno eseguite dai ragazzi nel prossimo incontro e che parallelamente verranno costruiti con strisce di cartone e fermagli i modelli di griglia deformabile/indeformabile.***

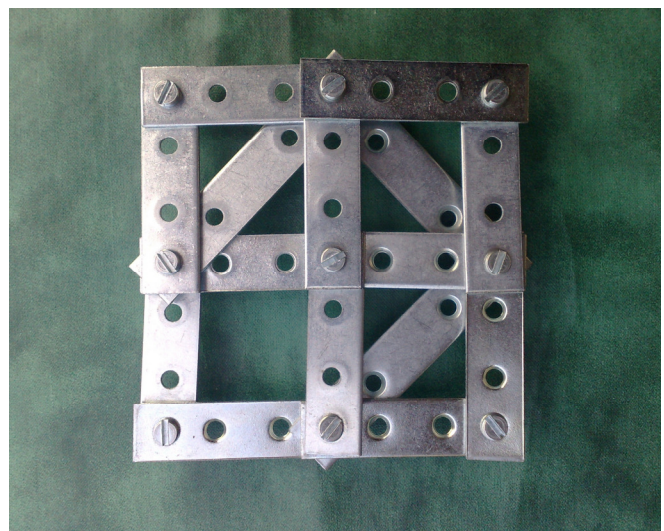
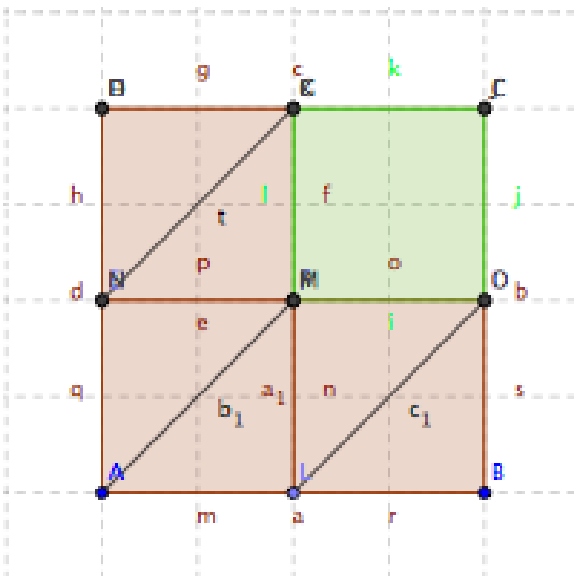
Le griglie costruite con il cartone hanno presentato evidenti difficoltà nell'essere utilizzate per lo scopo (le strisce si piegano e non consentono di verificare la rigidità della maglia).

Abbiamo allora sostituito il cartone con legno di balsa: anche in questo caso il materiale non si è rivelato adeguato.

Qualcuno si è ricordato del gioco del "Meccano" e si è pensato di acquistare in ferramenta le sbarre metalliche forate e i relativi bulloni.

A questo punto eravamo pronti per "verificare" le nostre idee.

Abbiamo riflettuto sul fatto che ad ogni vertice delle maglie quadrate possono essere condotte al massimo 4 diagonali.



Poiché avevamo già sperimentato che tre diagonali sono sufficienti per irrigidire una struttura formata da quattro quadrati, abbiamo denominato NODO4 ogni vertice della maglia ove è possibile condurre quattro diagonali.

Il prof. Martelli ci ha spiegato che il nome proposto è valido perché non esiste un linguaggio universale per denominare situazioni simili.

A questo punto abbiamo contato le singole maglie quadrate presenti nella rete e sottratto una diagonale per ogni NODO4 presente:

$(n^{\circ} \text{ quadrati} = n^{\circ} \text{ diagonali}) - n^{\circ} \text{ NODI4} = n^{\circ} \text{ minimo diagonali per rendere rigida la struttura.}$

Abbiamo quindi verificato con le sbarre metalliche se la soluzione funzionava.

Ci siamo così resi conto che conoscere il numero delle diagonali non era sufficiente per rendere rigida la rete: occorreva anche riflettere sulla loro posizione.

La soluzione, grazie ad Alessandro, è stata quasi immediata: non si deve lasciare senza diagonali né una riga intera né una colonna intera.

La risposta positiva è stata accolta con grande soddisfazione.

Sempre su suggerimento del prof. Martelli abbiamo quindi provato la soluzione con strutture di forma non regolare.

Provata la soluzione sulla carta, la si verificava con le sbarrette.

Abbiamo anche registrato un breve filmato che documenta alcune fasi del progetto.

Sesto Calende, 20/04/2011