



LA GEOMETRIA IN MOVIMENTO

PERCONTARE WEBINAR
13 NOVEMBRE 2025

Nathalie Sinclair
Simon Fraser University
Distinguished University Professor
nathalie_sinclair@sfu.ca

LA GEOMETRIA IN MOVIMENTO

○ Temi

- La geometria come interazione fra immagine, linguaggio e **azione**
- L'importanza della varianza e l'invarianza
- Le definizioni (inclusive) non sono la partenza ma l'arrivata del percorso

○ Esempi

- Identificare le forme
- Classificare i triangoli
- Pensare la simmetria



ESEMPIO: IDENTIFICARE UN TRIANGOLO

- Spesso, il triangolo diventa un'icona
 - Il triangolo è ridotto a una forma prototipica
 - Per quello, gli studenti delle scuole medie tendono a identificare solo le figure equilatera a tre lati come triangoli (Clements e Battista, 1992)
- Per fare della geometria ci vuole:
 - Un lavoro sulla varianza e l'invarianza
 - Un lavoro fra immagine, linguaggio e azione
 - Dopo di che, viene la definizione



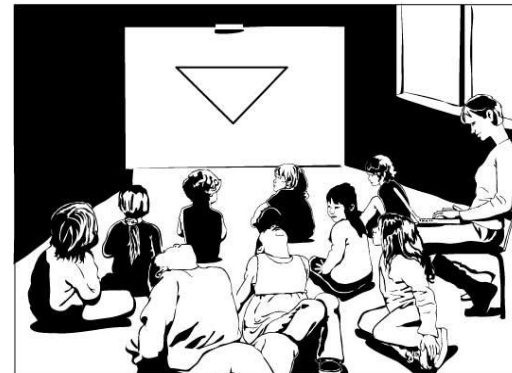
CHE COS'È UN TRIANGOLO ?

- [A2] Una forma
- [A3] Questo è un triangolo.
- [M] Come potete spiegare a un'altra persona come fare un triangolo?
- [A6] Disegna tre lati e collegali



‘TRIANGOLO’ COME NOME PROPRIO

- [M]: Questo è un triangolo ?
- Allievi: Nooooo
- [A4] È sottosopra!
- [A5] Devi girarlo.
- [A7] Posso vederlo così.



- Perché non lo vedono come triangolo?
 - Non c'è lavoro fra immagine, linguaggio e azione
 - La « definizione » ‘tre lati collegati’ è piuttosto una descrizione: ‘triangolò’ è come un nome proprio che indica una persona.



PROVIAMO INSIEME!

- <https://www.sfu.ca/geometry4yl/triangles.html>



FRA IMMAGINE, LINGUAGGIO E AZIONE

- [M] Proviamo il strumento per fare muovere il triangolo!
- Allieve: ooooh. [ridono]
- [A8] Infatti, questo è un triangolo.
- [M] Perché è un triangolo?
- [A9] Puoi allungarlo.
- [A1] Ogni triangolo potrebbe avere una forma diversa ma ha solo tre angoli.
- Un triangolo può cambiare: la varianza
- Pero, il triangolo ha una invarianze: solo tre angoli. (Sinclair & Moss, 2012)

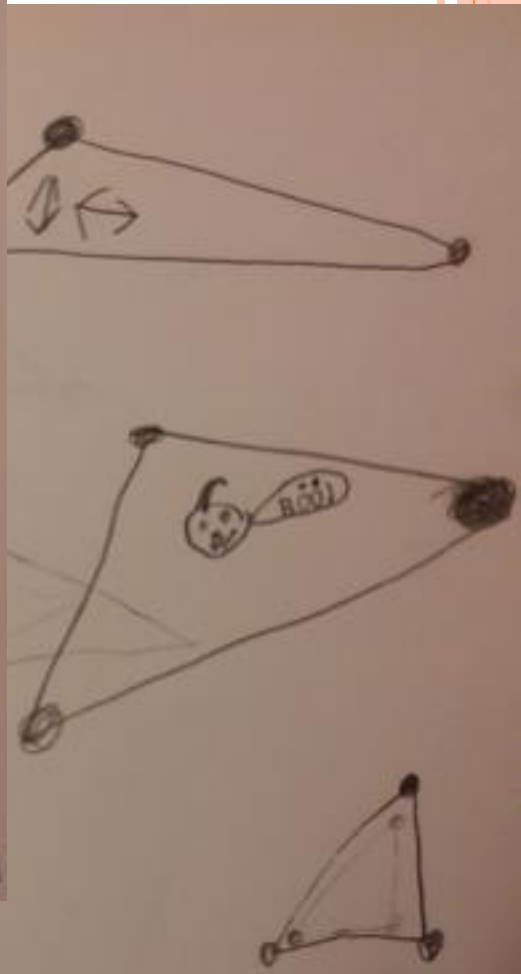
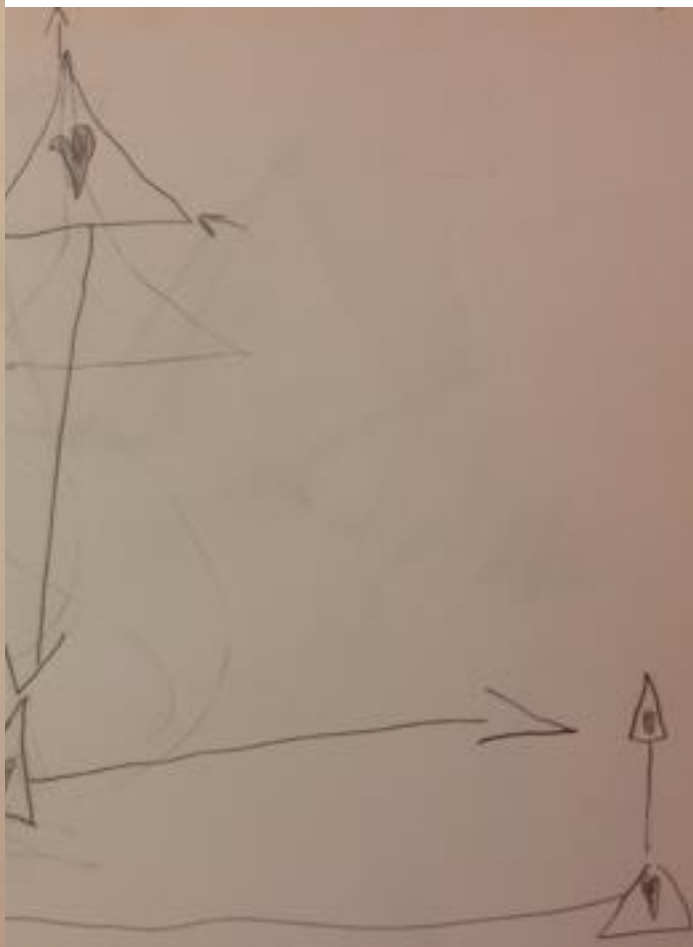
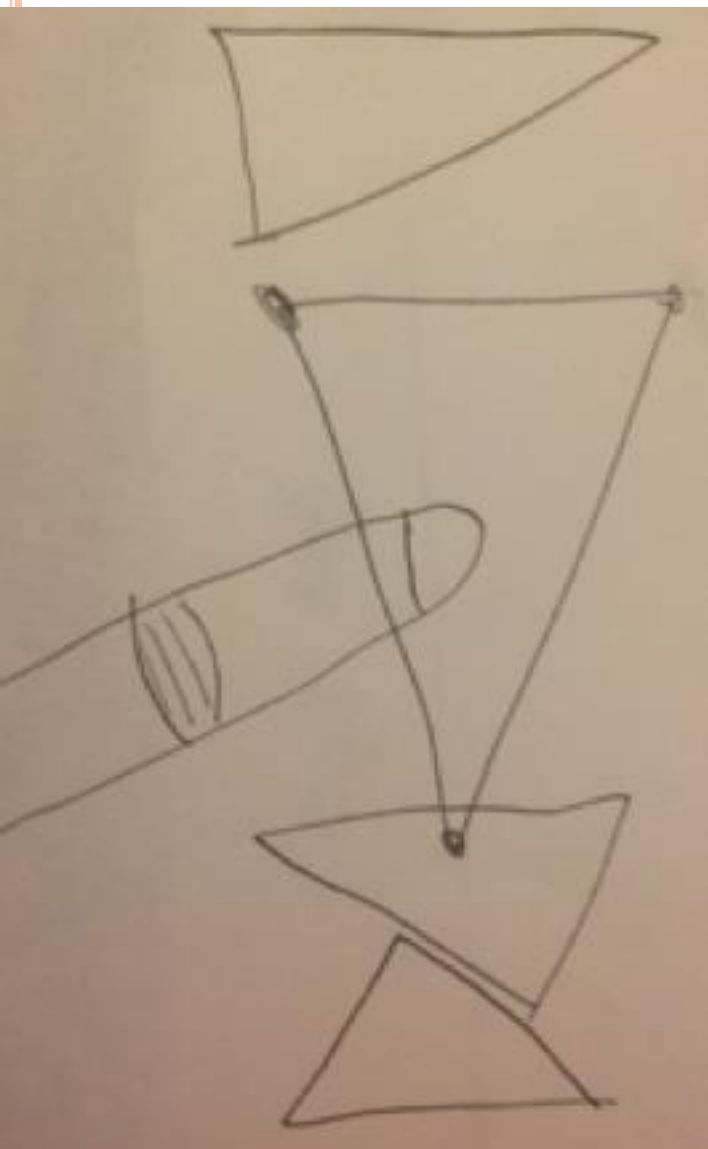


UN CAMBIAMENTO RAPIDO

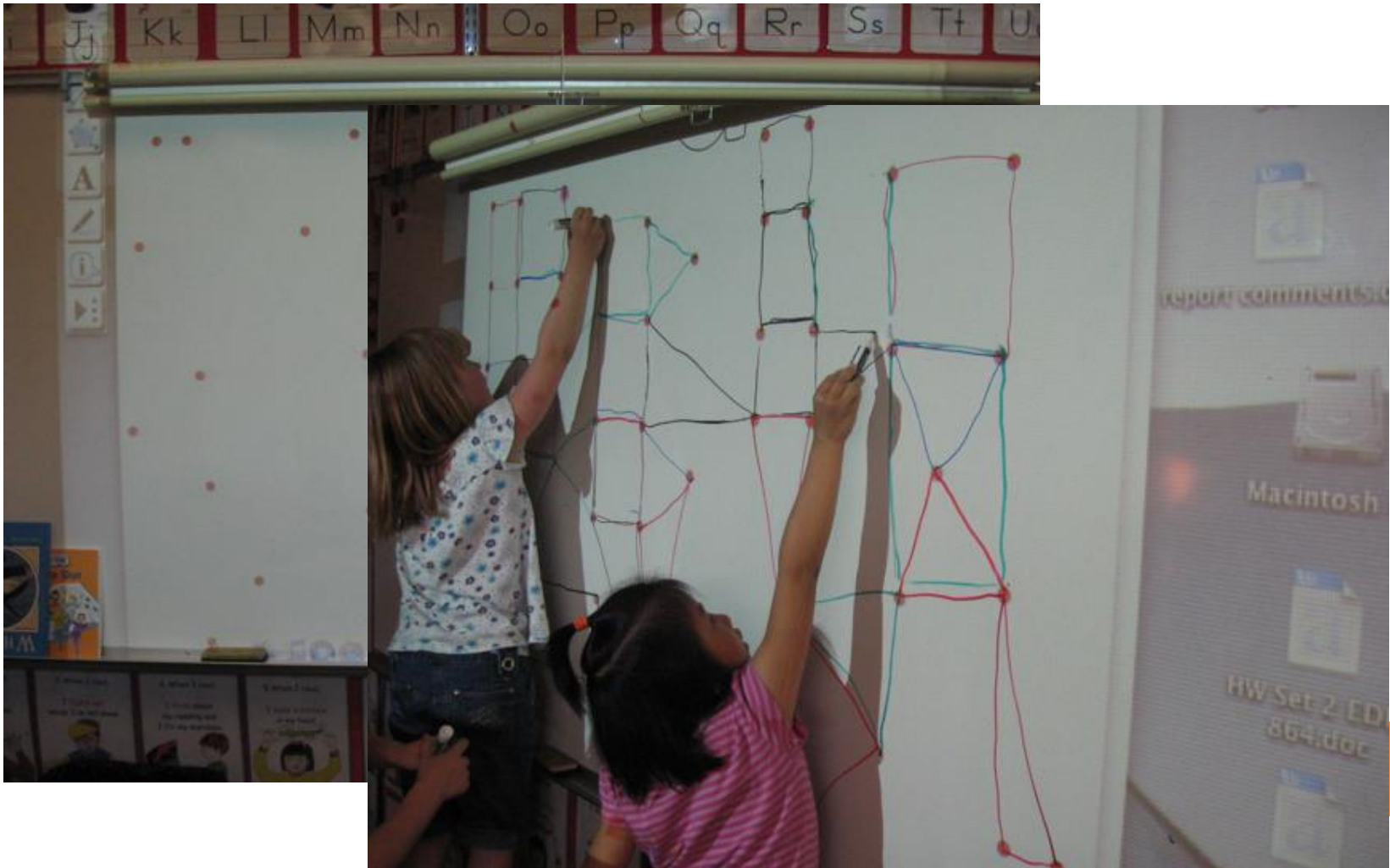
- Non è più la botanica!
- La « definizione » viene dopo il lavoro sull'immagine, e emerge in coordinazione con il linguaggio e l'azione
- La geometria dinamica dà la possibilità di vedere la variazione ed anche quello che non cambia
- Permette anche un senso del infinito—della possibilità di avere tanti, tanti triangoli diversi
- Però serve anche una «sinergia» (Montone e Mariotti, 2016) con il disegno a mano



TRIANGOLI CHE SI MUOVONO



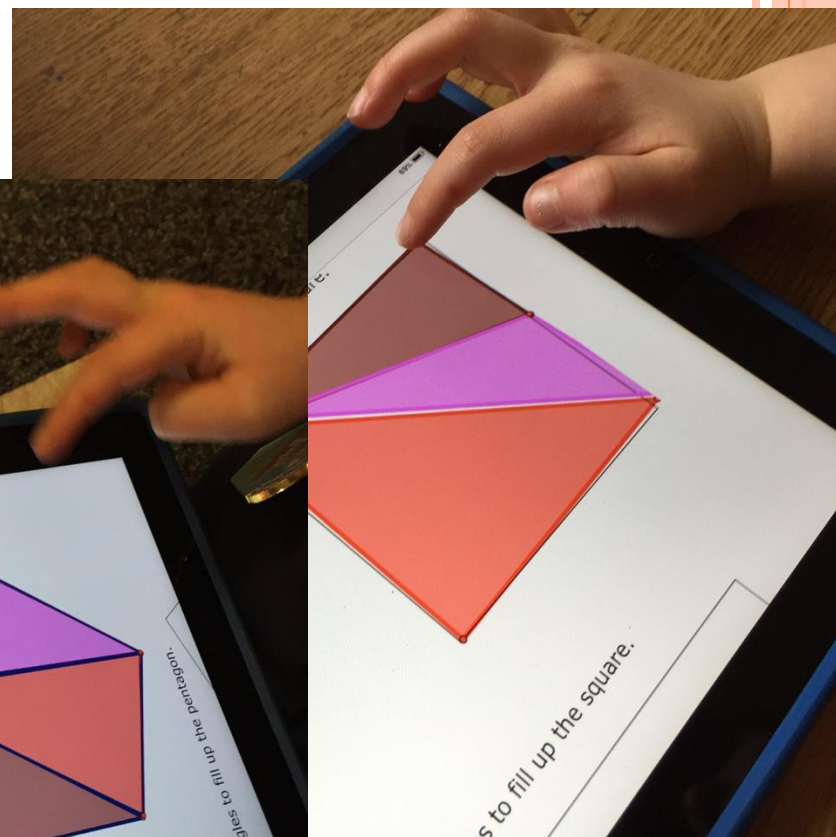
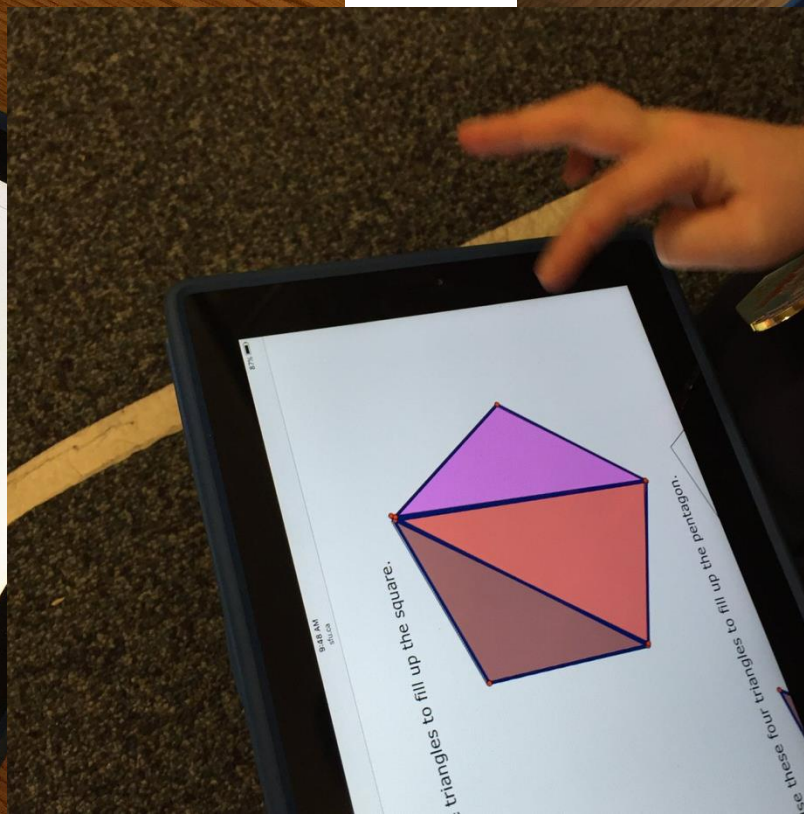
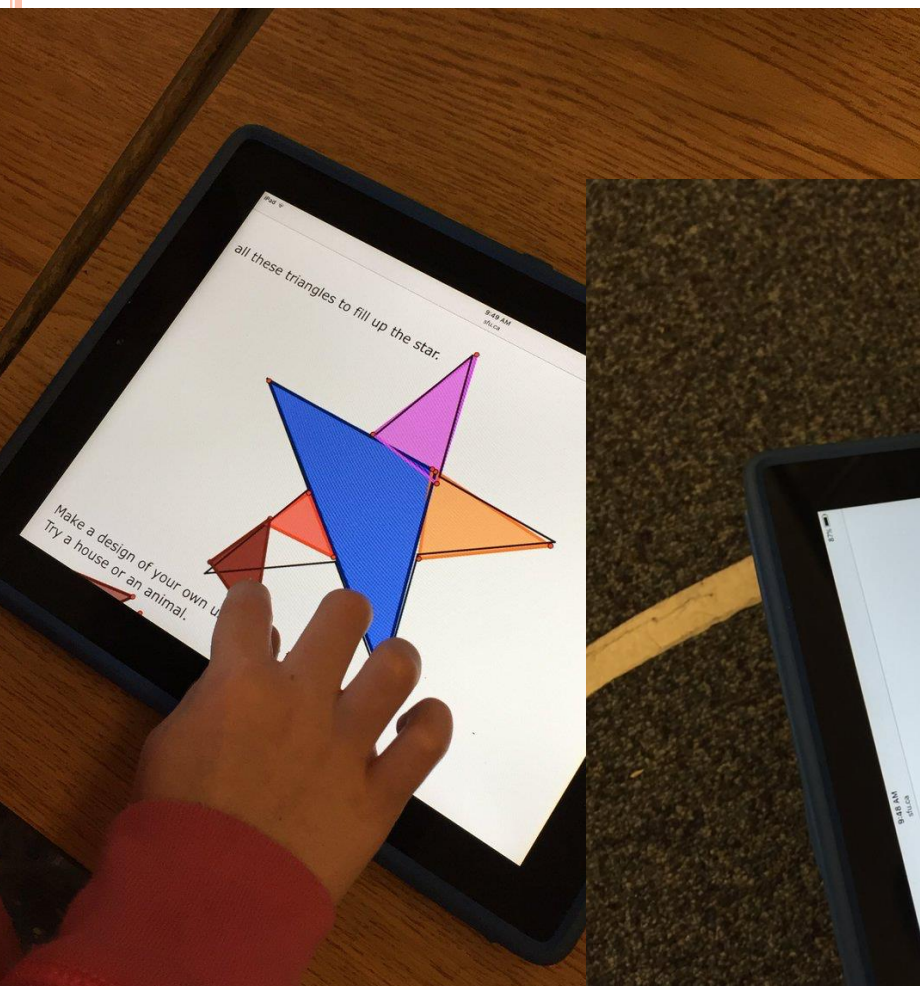
IL MURO DEI TRIANGOLI



SFU.CA/GEOMETRY4YL/

SCEGLIERE TRIANGLES ALLA SINISTRA;

SCEGLIERE WEBSKETCHPAD: TRIANGLE LESSON TWO



I TRIANGOLI: PIÙ CHE UNA FORMA DA IDENTIFICARE

- I triangoli possono prendere tante forme
- Anche delle forme che sono alla limita delle definizioni
- Due o più triangoli possono formare altre forme; una forma può essere scomposta in triangoli
- Non è necessario di seguire i livelli di Piaget o van Hiele, che sono stati sviluppati per un'altra tecnologia ed un altro punto di vista su che cos'è la matematica (Coles & Sinclair, 2023)



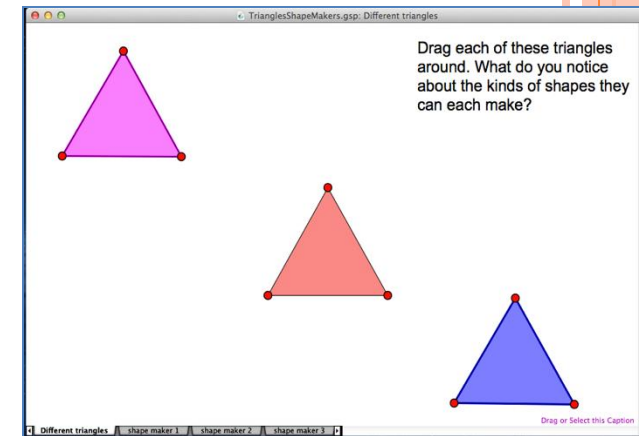
CLASSIFICARE I TRIANGOLI

- Triangoli isosceli, equilateri, rettangoli e scaleni
- Cominciare dal comportamento, invece della definizione
 - Varianza e invarianze
 - Relazione



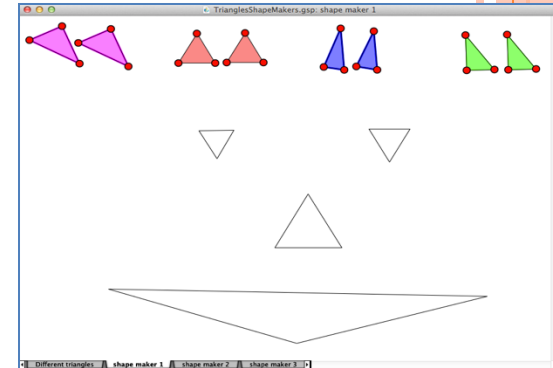
SENZA COMINCIARE CON DEFINIZIONE

- M: Perché non è possibile rendere il triangolo rosso lungo e stretto?
- Egan: Perché quello rosso è diverso da quello (indicando il triangolo rosa) e penso che possa essere usato solo come triangolo perfetto.
- M: Che cos'è un "triangolo perfetto"?
- Rabia: Può muoversi in modo diverso, diventando più grande o più piccolo.
- Jade: Sì, non cambia di forma.
- M: (Trascinando lentamente il triangolo equilatero) Anche quando diventa più grande e più piccolo, c'è qualcosa che rimane uguale?
- Neva: Gli angoli.



RAGIONAMENTO PER SPIEGARE «PERCHÉ FUNZIONA?»

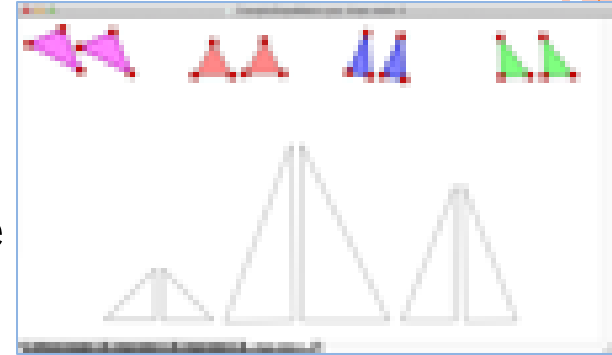
- M: Perché possiamo trasformare un triangolo isoscele in equilatero, ma non vice versa?
- Lida: Un isoscele può essere trasformato in equilatero perché due lati devono essere uguali, ma questo non significa che tutti le tre lati non possano essere uguali. Almeno due lati devono essere uguali.
- M: Come mai gli scaleni possono formare triangoli equilateri?
- Jory: Perché gli scaleni... ehm... possono creare qualsiasi forma di triangolo.



Sviluppando un
linguaggio
dinamico in
coordinazione
con l'immagine e
l'azione

RAGIONAMENTO PER SPIEGARE «PERCHÉ FUNZIONA?»

- M: perché il triangolo equilatero non potesse adattarsi al triangolo isoscele rettangolo?
- Tom: È perché in genere non funziona perché uno dei due **sembra paralizzato** o qualcosa del genere e **non vuole muoversi** dalla sua sede. Ma quello rosa... lo scaleno... **può muoversi ovunque** voglia ed è l'unico. Penso che sia l'unico che può entrare nella forma. Penso che solo il verde e il rosa possano creare quella forma, ma gli altri sono **semplicemente paralizzati**.



CLASSIFICARE I TRIANGOLI

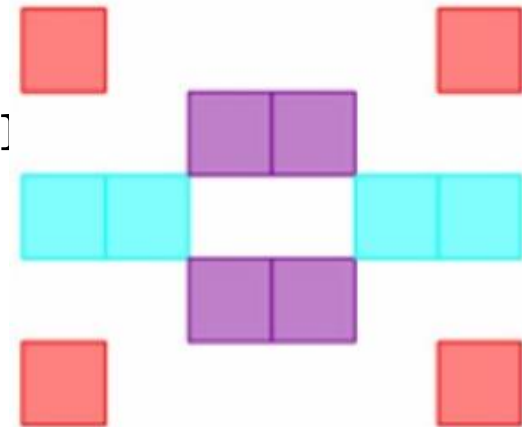
- Il movimento da un altro modo di pensare le triangoli, con una «personalità»
- Dare un obbiettivo: non solo classificare per classificare!
- Si può fare dal seconda (Kaur, 2016)
- E continuare nello stesso modo con i quadrilaterali (Battista, 2008)
- La matematica può essere concreta e astratta al stesso tempo (Coles e Sinclair, 2023)



SYMMETRY; WEBSKETCHPAD: DISCRETE SYMMETRY

LESSON ONE

- La concezione di simmetria degli studenti
 - Forte attenzione alla simmetria verticale
 - Dipende solo dal registro visivo.
- Inizia con la "macchina della simmetria"
 - Sviluppo di un vocabolario generico
 - Focus sul linguaggio spaziale
 - Non solo simmetria verticale!

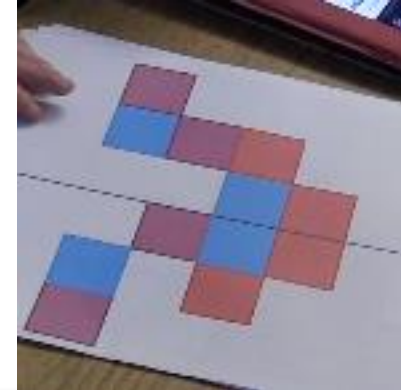


LA SIMMETRIA È...

- Mandy: (Si muove di una casella alla volta)
- Aiden: Ma
- M: Perché no?
- Aiden: Devono muoversi nello stesso modo, verso l'interno o verso l'esterno. Guarda (usa due dita per muovere le caselle).
- Mandy: C'è sempre lo stesso spazio su ogni lato.

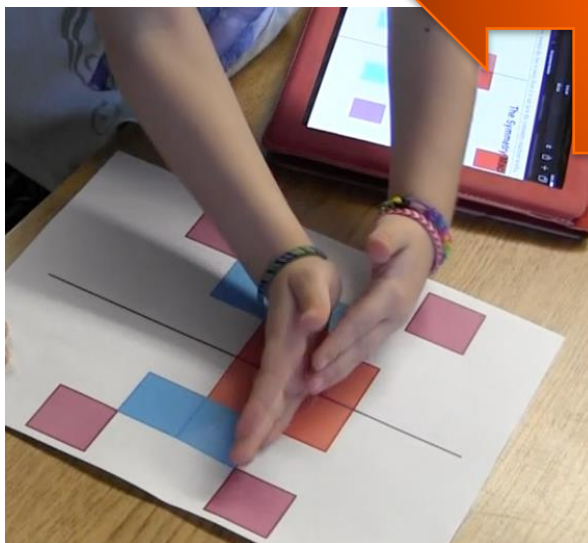
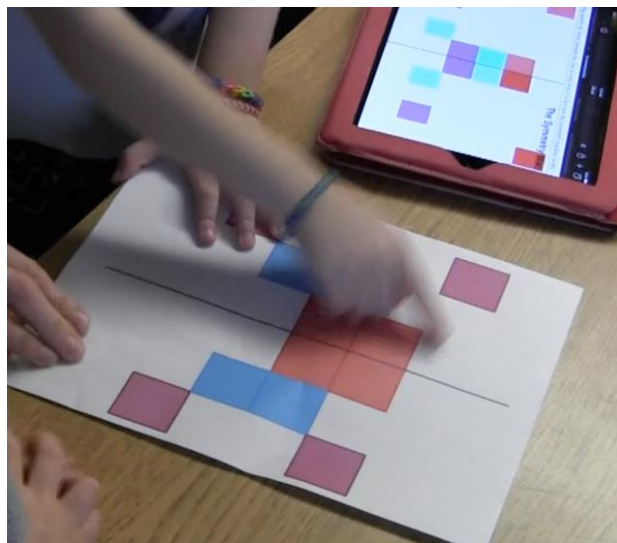
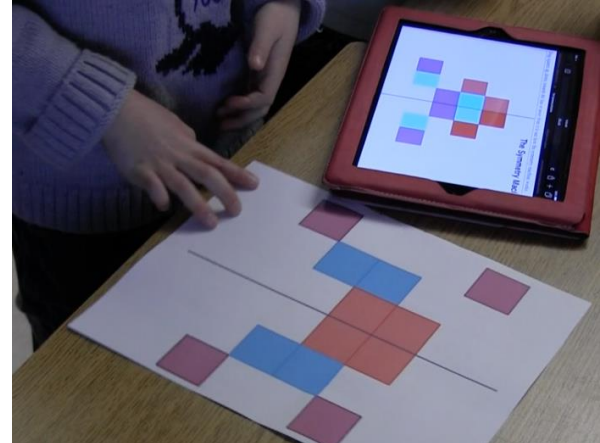
La simmetria come movimento in
coordinazione

La simmetria crea
spazi uguali



LA SIMMETRIA È...

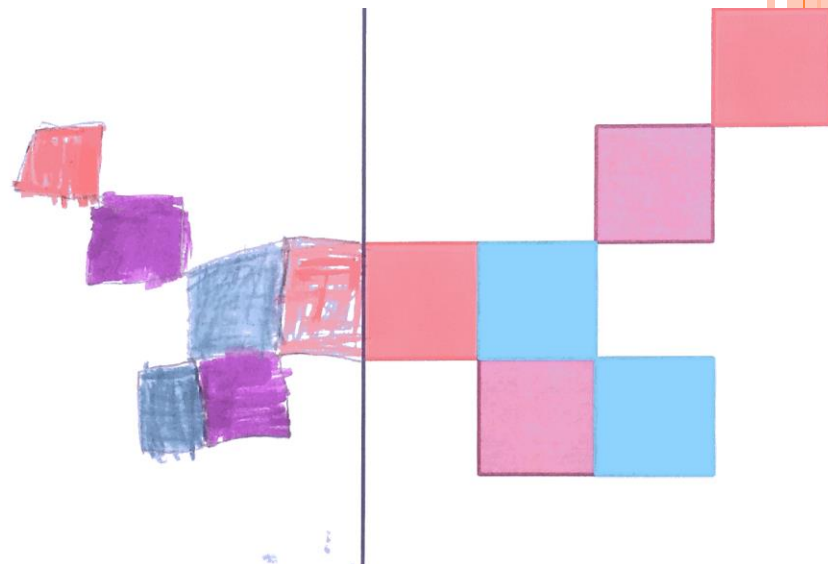
- Aiden: Non è simmetrico.
- M: Perché no?
- Mandy: Questo e questo dovrebbero essere così (traccia una linea con l'indice, poi allinea le due braccia).
- Aiden: Sì, allo stesso livello.



Due linee (mani)
devono allinearsi



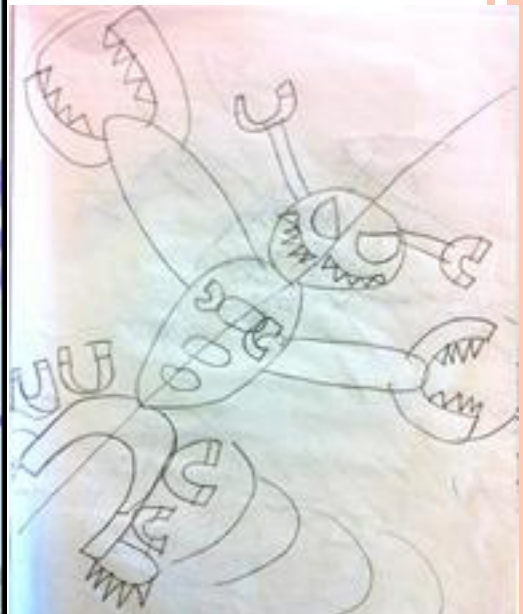
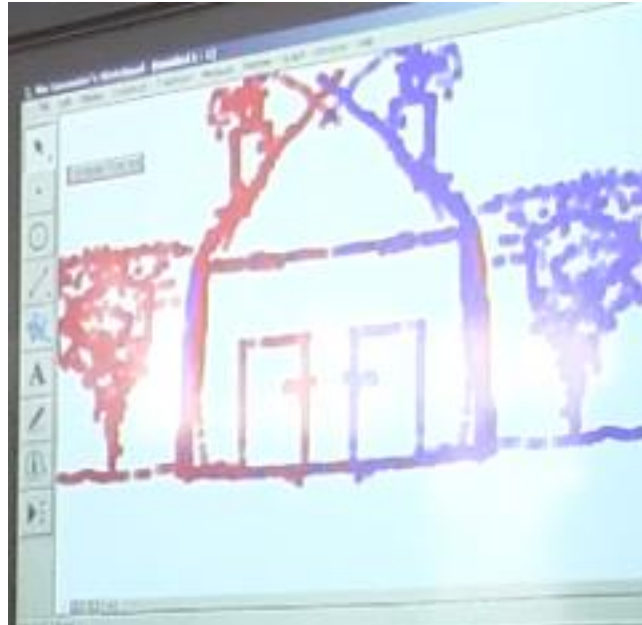
SIMMETRIA



SYMMETRY

WEBSKETCHPAD: CONTINUOUS SYMMETRY LESSON ONE

- Passare alla simmetria più continuo
- Creare forme diverse con diverse linee di simmetria: provare un quadrato con una linea diagonale!
- Discutere: perché c'è tanto simmetria verticale nel mondo?

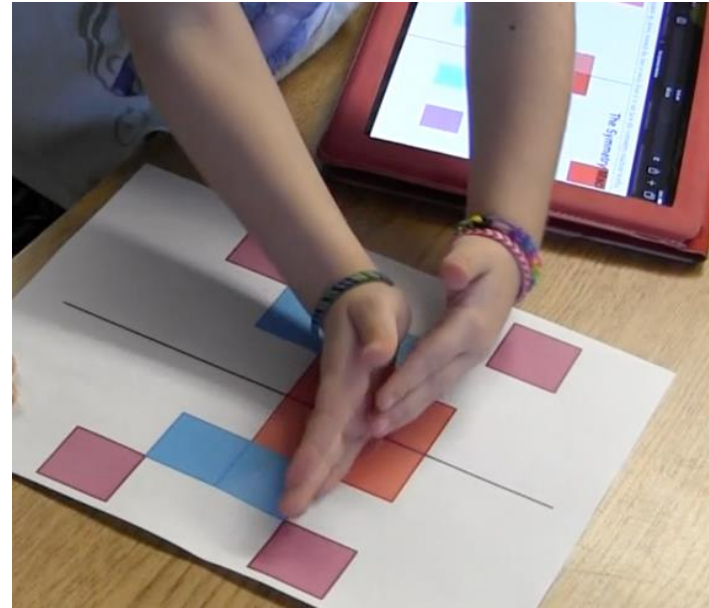


MUOVERE LA GEOMETRIA PERMETTE...

- La geometria come interazione fra immagine, linguaggio e **azione**
- L'importanza della varianza e l'invarianza
- Le definizioni (inclusive) non sono la partenza ma l'arrivata del percorso
- Si può cominciare con la tecnologia!

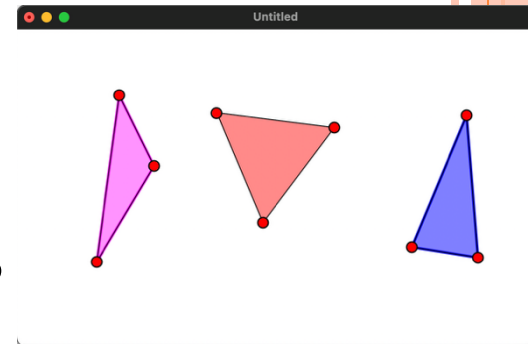


GRAZIE MILLE!



CLASSIFICARE I TRIANGOLI: SENZA COMINCIARE CON DEFINIZIONE

- M: Come mai non si può mettere questo triangolo (blu) su questo (triangolo rosa)?
- Rabia: Perché penso che se muovo quello **vertice** (del triangolo blu) anche quello si muove.
- Dale: Perché quello blu può muoversi solo **simmetricamente**.
- Jory: Quindi, questo ovunque lo muovi, allora questo si muove con questo, quindi quando ti muovi, andrà in quella direzione (allungando le braccia verso l'alto lungo i due lati più lunghi).



Sviluppando
d'idea del
triangolo
isoscele
attraverso il
comportamento:
punti, lati,
simmetria