

# La matematica e le nuove tecnologie

Caterina Scarpaci

Centro MatNet-CQIA, Università degli Studi di Bergamo

Associazione “Diamo I Numeri”

*«Bisogna apprendere a navigare in un oceano di incertezza attraverso arcipelaghi di certezza. Bisognerebbe insegnare dei principi di strategia, che permettano di affrontare l'alea, l'inatteso e l'incerto e di modificare il loro sviluppo, grazie a informazioni acquisite strada facendo. Non si elimina l'incertezza, si negozia con essa».*

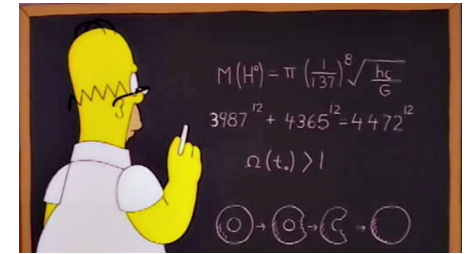
*(da Morin, E. 2015. Insegnare a vivere. Manifesto per cambiare l'educazione. Milano: Raffaello Cortina Editore. p. 35)*

Massimo Recalcati, commentando i risultati INVALSI, scrive:

*«Ecco perché io sono — anacronisticamente o, se si preferisce, novecentescamente — tra quelli che credono ancora nel modello tradizionale della lectio ex-cathedra. È solo la testimonianza dell'insegnante e della sua parola che può accendere o spegnere il desiderio di sapere negli allievi».*

**Cosa aveva di bello questa scuola che in tanti difendono e ricordano con nostalgia?**

# Alcune riflessioni



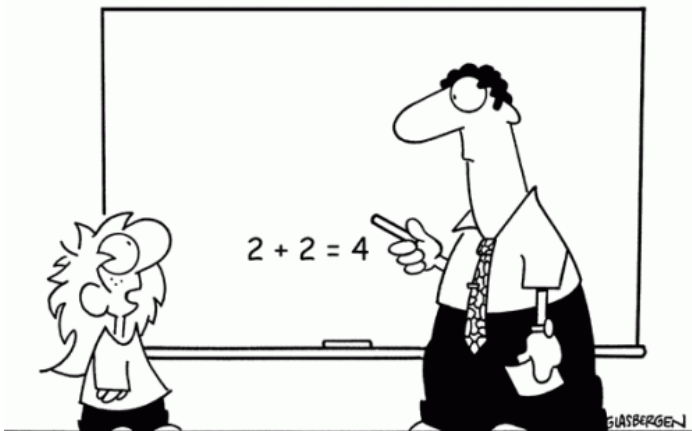
- Esiste il metodo perfetto, buono per ogni occasione e per ogni disciplina?
- Le attività laboratoriali in modalità collaborativa sono sempre in contrapposizione con la lezione frontale?
- L'insegnamento è avulso dal contesto sociale, economico e tecnologico in cui viviamo?



Educare al pensiero matematico significa insegnare strategie, educare al pensiero critico, alla verifica delle affermazioni non argomentate, a difendersi dalla propaganda e, non ultimo, a continuare ad apprendere in un mondo in incessante evoluzione.

# Le nuove tecnologie per l'insegnamento della matematica

**Un aiuto nella costruzione del pensiero matematico o un ostacolo didattico?**



Come posso crederla, dato che usa una tecnologia così antiquata?

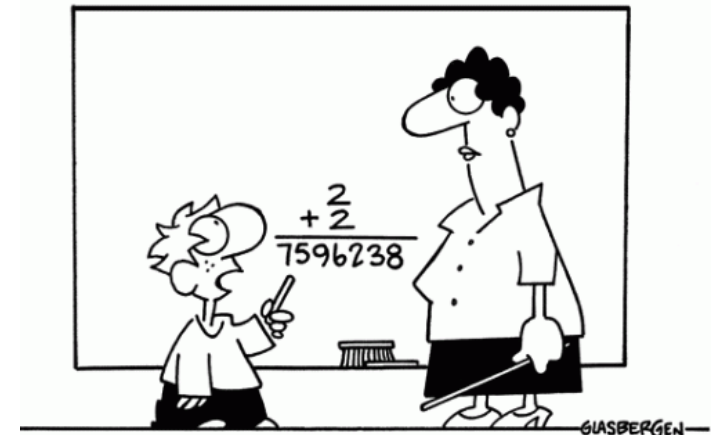
# Alcune argomentazioni a sostegno dell'utilità

Le nuove tecnologie offrono occasioni per consentire a chi apprende vere e proprie esperienze matematiche anche per superare vecchi pregiudizi e realizzare una didattica sensata della matematica.



# Due considerazioni (da un articolo di Domingo Paola)

1. Le nuove tecnologie, come ogni strumento, incorporano sapere e possono quindi costituire **importanti mediatori** nel processo di acquisizione di conoscenza, offrendo all'insegnante l'opportunità di **costruire ambienti di apprendimento** adeguati alle esigenze degli studenti e agli oggetti di studio;



In un mondo sempre più complesso, a volte le vecchie domande hanno bisogno di nuove risposte!



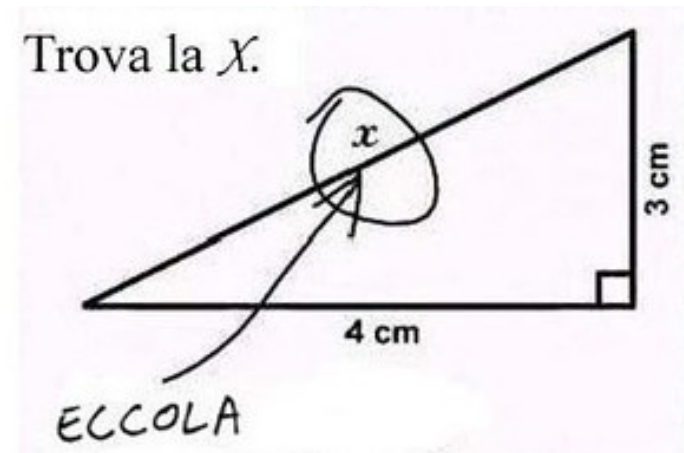
# La classe come comunità sociale

2. Il processo di costruzione del sapere non può prescindere da dinamiche di interazione sociale: in questo senso **la classe è pensata come una comunità** nella quale il sapere viene costruito, comunicato, discusso e condiviso, grazie anche all'attenta azione dell'insegnante.



# La classe pensata come comunità

Le attività laboratoriali in modalità collaborativa sono quindi importanti nella costruzione del pensiero matematico perché stimolano la curiosità, aiutano le interazioni sociali, permettono apprendimenti stabili.



# La tecnologia è un ostacolo didattico?

L'uso di una tecnologia, anche buona, non garantisce di per sé né innovazione né miglioramento nell'insegnamento - apprendimento della matematica: perché ciò avvenga, sono necessari adeguati **ambienti di apprendimento** che richiedono la **progettazione e la realizzazione di attività significative**.

Bisogna stare attenti con chi si usa l'ironia, è come per la matematica, non tutti son capaci di comprenderla.



# Esempi di attività: 1

Usando il software che si ritiene più opportuno scrivere un'espressione algebrica e rappresentare una funzione polinomiale che abbia le seguenti caratteristiche:

- di quarto grado
- tendente a  $+\infty$  per  $x$  che tende a  $+\infty$
- con zeri in  $-3, -1, 3$
- interseca l'asse delle ordinate nel punto  $(0;4)$

- In che classe può essere affrontato questo quesito?
- Quali prerequisiti deve possedere lo studente?
- Quali competenze può acquisire?

# Esempi di attività: 1

Una data funzione è esprimibile nella forma  $f(x) = \frac{p(x)}{x^2 + d}$  dove  $d \in \mathbb{R}$  e  $p(x)$  è un polinomio. Il grafico di  $f$  interseca l'asse  $x$  nei punti di ascisse 0 e  $12/5$  ed ha come asintoti le rette di equazione  $x=3$ ,  $x=-3$  e  $y=5$ . Determinare i punti di massimo e di minimo relativi della funzione.

Quesito 1, Seconda prova di Matematica e Fisica, Liceo Scientifico 2019

# Esempi di attività: 2

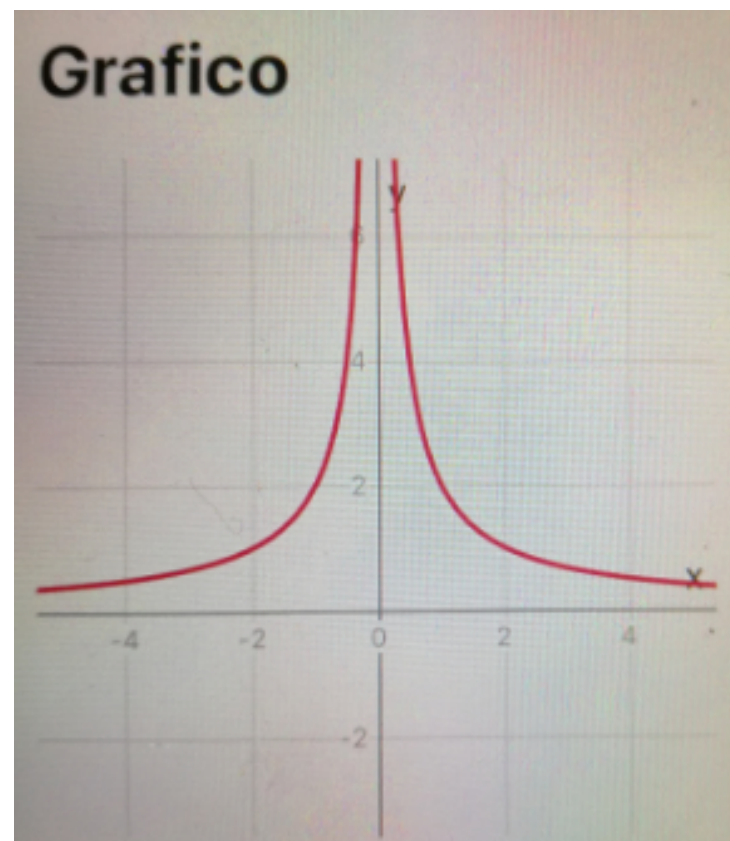
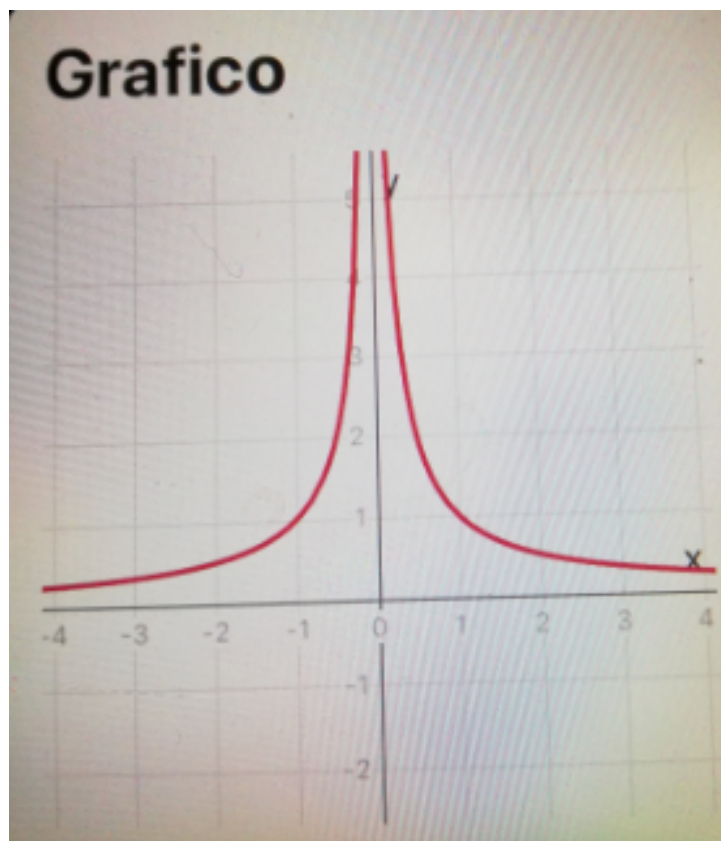
Usando *Photomath*, tracciare il grafico delle seguenti funzioni e descrivere il loro andamento:

$$y = \frac{1}{|x| + 0,002}$$

$$y = \frac{2}{|x|}$$

- In che classe può essere affrontato questo quesito?
- Quali prerequisiti deve possedere lo studente?
- Quali competenze può acquisire?

# Esempi di attività: 2



# Esempi di attività: 2

Usando *Photomath*, costruire e tracciare il grafico delle derivate delle seguenti funzioni e descrivere il loro andamento:

$$y = \frac{1}{|x| + 0,002}$$

$$y = \frac{2}{|x|}$$

- In che classe può essere affrontato questo quesito?
- Quali prerequisiti deve possedere lo studente?
- Quali competenze può acquisire?



# Esempi di attività: 3

Usando il software che si ritiene più opportuno, risolvere le seguenti disequazioni:

$$\frac{x-1}{x+2} \geq 0$$

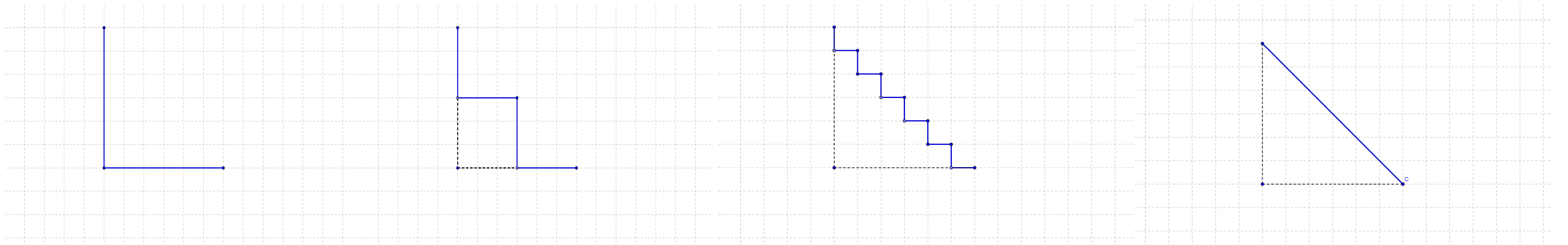
$$(x-1)(x+2) > 0$$

- In che classe può essere affrontato questo quesito?
- Quali prerequisiti deve possedere lo studente?
- Quali competenze può acquisire?

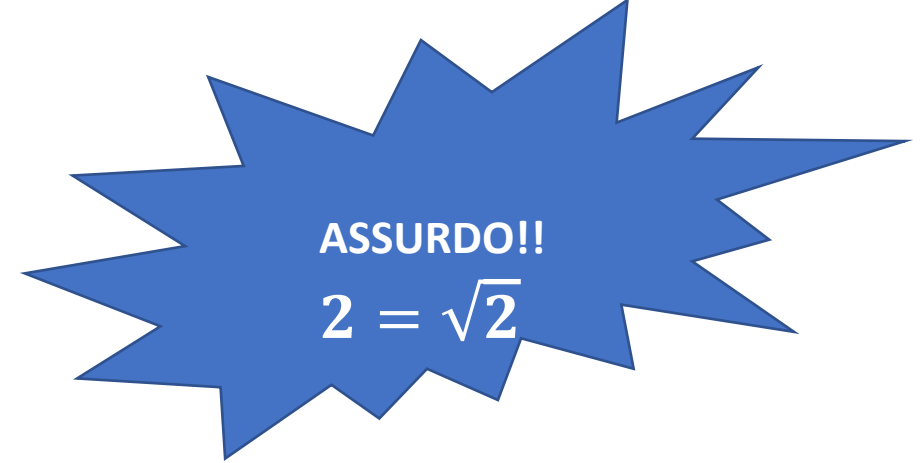
# Esempi di attività: 4

In un quadrato di lato 1 la diagonale è... .

Considerate i due lati adiacenti di lato unitario: la somma delle loro lunghezze è ovviamente 2. Dividete ognuno dei due lati a metà e flettete di  $90^\circ$  i due segmenti che contengono il vertice: la somma della linea a scala così ottenuta è, ovviamente, ancora 2. Ripetete l'operazione di spezzettatura e di flessione: si ottiene una scala il cui numero di gradini è il doppio dei precedenti.

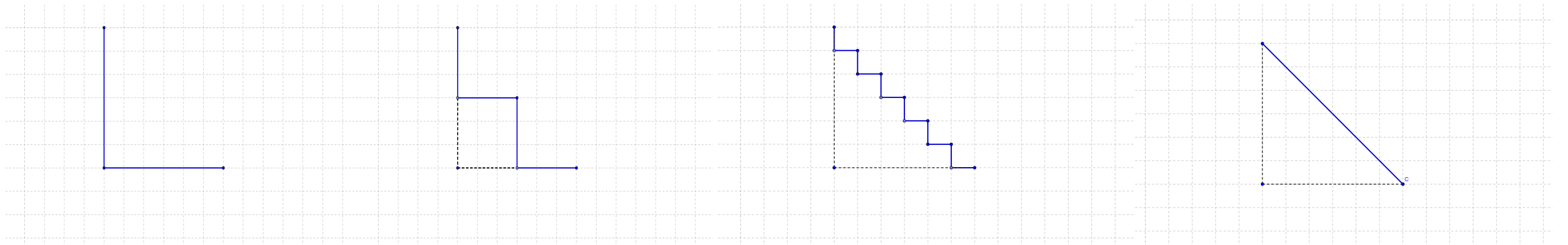


# Esempi di attività: 4



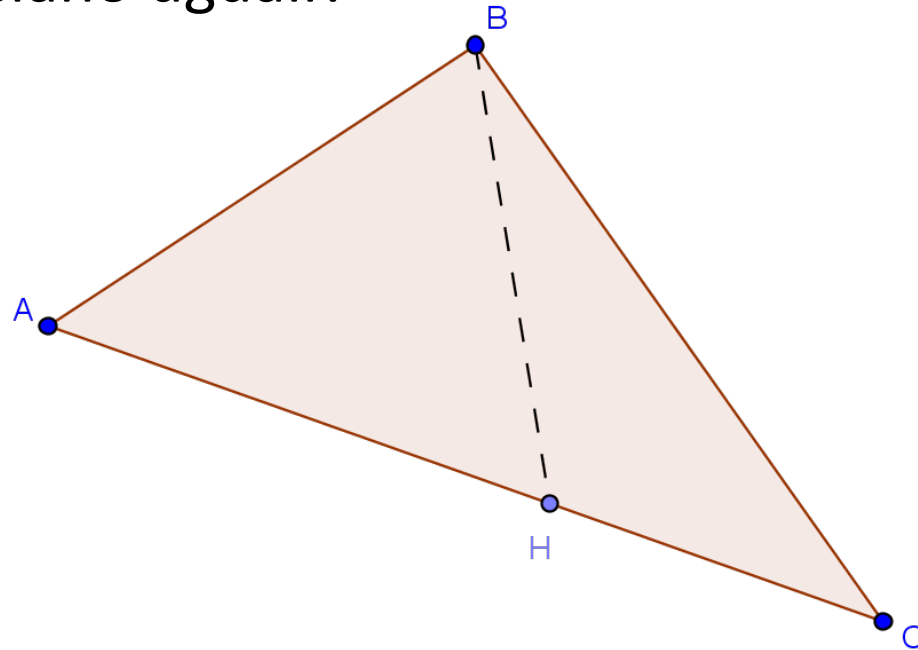
In un quadrato di lato 1 la diagonale è... .

Considerate i due lati adiacenti di lato unitario: la somma delle loro lunghezze è ovviamente 2. Dividete ognuno dei due lati a metà e flettete di  $90^\circ$  i due segmenti che contengono il vertice: la somma della linea a scala così ottenuta è, ovviamente, ancora 2. Ripetete l'operazione di spezzettatura e di flessione: si ottiene una scala il cui numero di gradini è il doppio dei precedenti.



# Esempi di attività: 5 (congetturare)

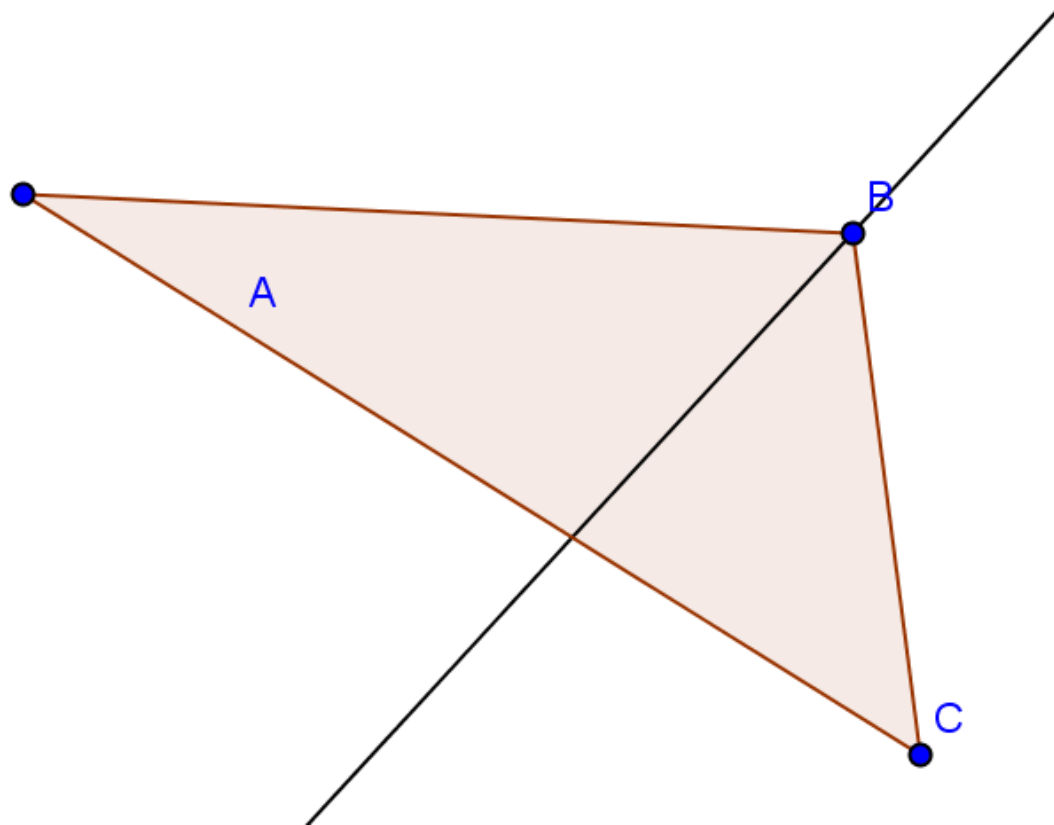
- Come bisogna posizionare il punto H in modo che i perimetri dei due triangoli ABH e BCH siano uguali?



- Come bisogna posizionare il punto H in modo che le aree dei due triangoli ABH e BCH siano uguali?

# Esempi di attività: 5 (congetturare)

Quale ipotesi devi aggiungere al triangolo ABC affinché sia divisibile in due triangoli isosceli?



# Esempi di attività: 6

Un cavaliere, dopo una lunga cavalcata, si dirige verso la stalla, ma il cavallo ha sete e decide di passare dal fiume prima di rientrare. Quale strada gli conviene fare?

«Dati nel piano una retta  $\alpha$  e due punti A, B dalla stessa parte rispetto ad essa, trovare il percorso più breve che congiunge A con B toccando la retta  $\alpha$ ».

- In che classe può essere affrontato questo quesito?
- Quali prerequisiti deve possedere lo studente?
- Quali competenze può acquisire?

# Esempi di attività: 7

Una popolazione cresce in un ambiente di risorse limitate. Costruire un modello che simuli passo-passo la sua evoluzione. Tenendo conto che l'ambiente non può contenere un numero infinito di individui, esprimere la popolazione in funzione di quella precedente con al massimo due parametri (per es. natalità e saturazione)

Estendere il modello a due popolazioni che competono per le risorse nello stesso ambiente.



*«Occorre molto coraggio per cambiare metodi, regole e contenuti di tradizione ormai secolare, in matematica soprattutto. Occorre molto coraggio per accettare che i nostri studenti sapranno in futuro cose diverse da quelle che noi abbiamo studiato e imparato. Occorre molto coraggio per spezzare consuetudini didattiche che hanno ormai il sapore di veri e propri tabù. Soprattutto in matematica».*

*(M. Impedovo, 2000).*