

IX Scuola Estiva AIRDM-UMI-CIIM per Insegnanti di Matematica

La Thuile – 28 agosto 2024

L'EDUCAZIONE MATEMATICA CON LE RISORSE DIGITALI

*UNO SGUARDO AL PASSATO
PER ORIENTARSI NEL FUTURO*

Eleonora Faggiano

Dipartimento di Matematica - Università di Bari Aldo Moro



2014-2024: DIECI ANNI DI RICERCA E PRATICA. RIFLESSIONI SU METODOLOGIE E STRUMENTI PER L'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA

È possibile individuare strumenti e metodologie didattiche, fondati sulla ricerca in didattica della matematica e strettamente legati alla pratica, per un insegnamento della matematica che sia significativo e coerente con gli obiettivi delle indicazioni nazionali?

QUALI ESEMPI 'SIGNIFICATIVI' AVRÀ PROPOSTO?



ChatGPT >

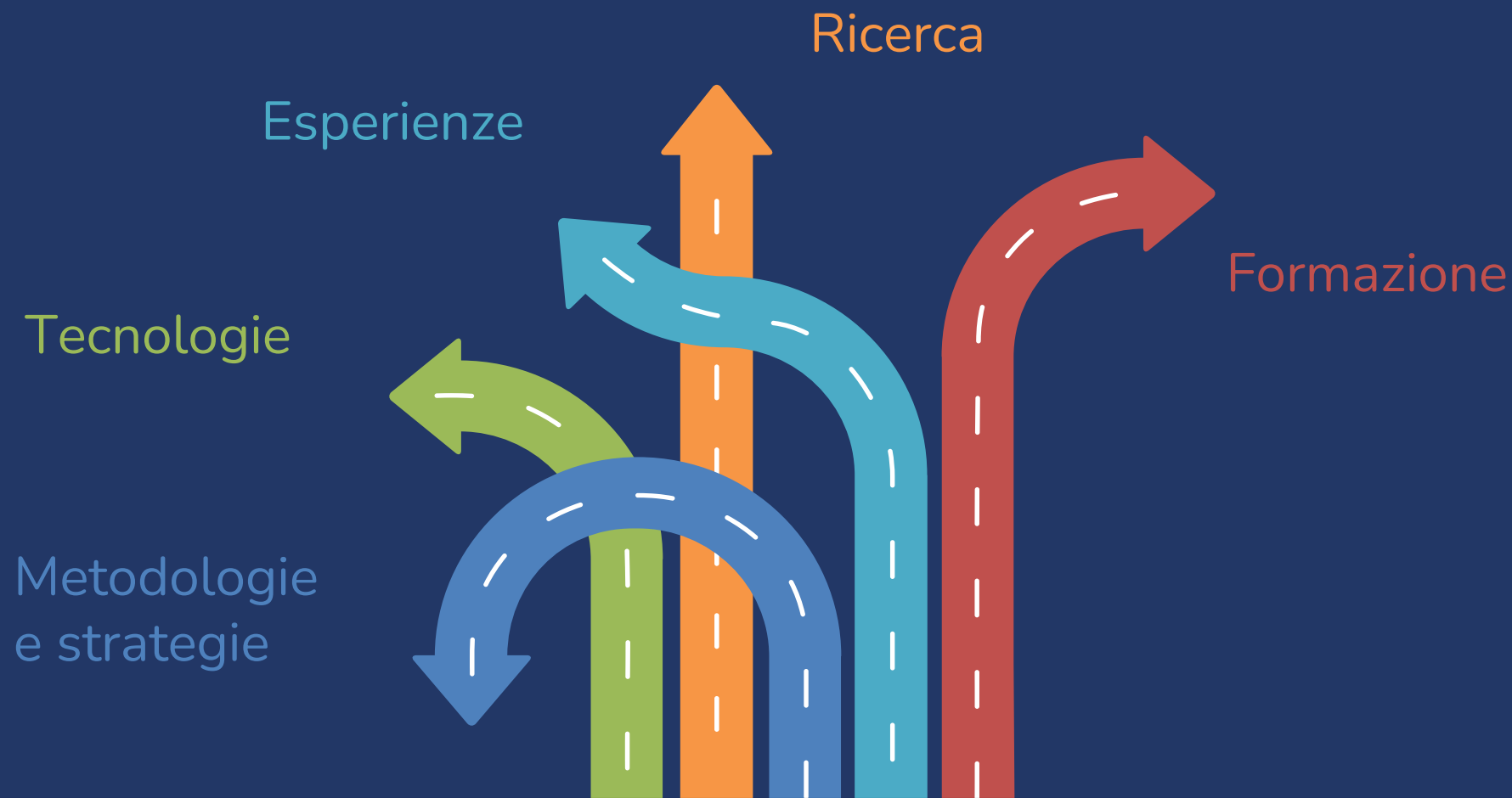


È possibile individuare strumenti e metodologie didattiche, fondati sulla ricerca in didattica della matematica e strettamente legati alla pratica, per un insegnamento della matematica che sia significativo e coerente con gli obiettivi delle indicazioni nazionali?



Sì, è possibile individuare strumenti e metodologie didattiche per un insegnamento della matematica che sia significativo e coerente con gli obiettivi delle Indicazioni Nazionali. Questi strumenti e metodologie devono essere fondati sulla ricerca in didattica della matematica e devono essere strettamente legati alla pratica. Ecco alcuni esempi significativi:

UN SGUARDO AL PASSATO...



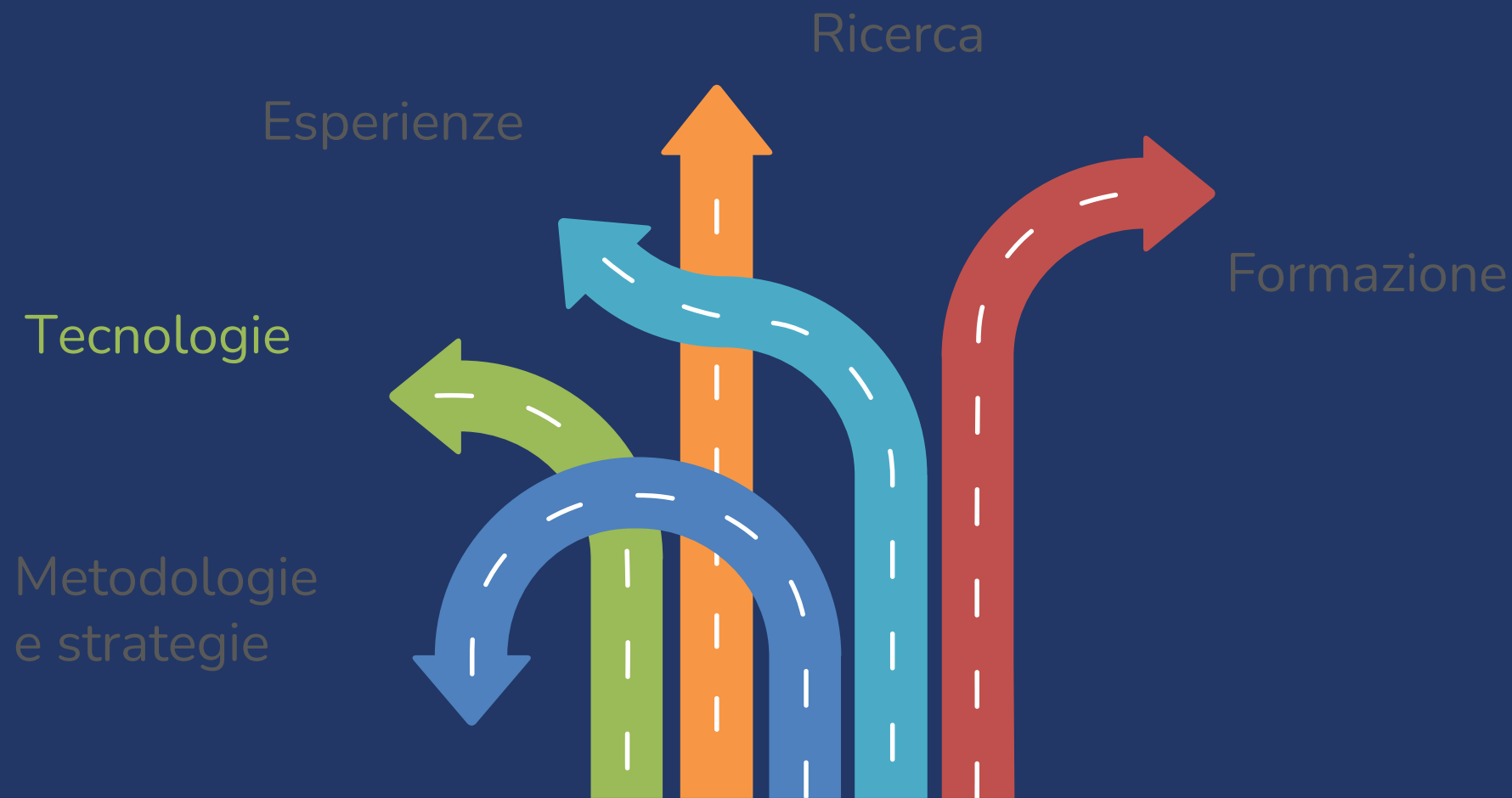
...PER ORIENTARCI NEL FUTURO

Come progettare (realizzare e osservare) attività didattiche in contesti tecnologicamente ricchi?

Come essere di sostegno ai docenti nel loro lavoro di progettazione, implementazione e ricerca-azione?



UN SGUARDO AL PASSATO...



Tecnologie

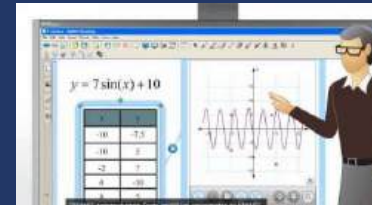
Dispositivi touch



Calcolatrici grafiche



Logo Turtle



Matematica Dinamica e Lavagne interattive

INDICAZIONI NAZIONALI PER I LICEI

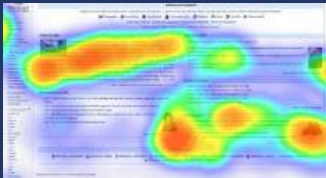
LICEO SCIENTIFICO – SCIENZE APPLICATE

*Gli strumenti
informatici come
contesti idonei per
rappresentare e
manipolare oggetti
matematici*

MATEMATICA - LINEE GENERALI E COMPETENZE

- L'insegnamento della matematica offre numerose occasioni per acquisire familiarità con tali strumenti e per comprenderne il **valore metodologico**
- Il percorso, quando ciò si rivelerà opportuno, favorirà l'uso di questi strumenti, **anche in vista del loro uso** per il trattamento dei dati **nelle altre discipline scientifiche**
- L'uso degli strumenti informatici è una **risorsa importante che sarà introdotta in modo critico**, senza creare l'illusione che essa sia un *mezzo automatico di risoluzione di problemi* e senza compromettere la necessaria acquisizione di capacità di calcolo mentale

Tecnologie



Eye trackers

Piattaforme di
e-Learning



Visori, Realtà Virtuale
e Realtà Aumentata

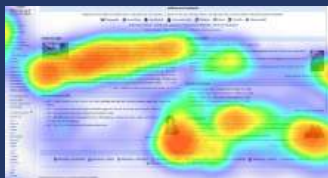


Progettazione
e stampa 3D

È possibile integrare queste tecnologie nelle pratiche didattiche? Con quali obiettivi?



Tecnologie



Eye trackers

Piattaforme di e-Learning



Dispositivi touch



Calcolatrici grafiche



Visori, Realtà Virtuale e Realtà Aumentata



Progettazione e stampa 3D



Logo Turtle



Matematica Dinamica e Lavagne interattive

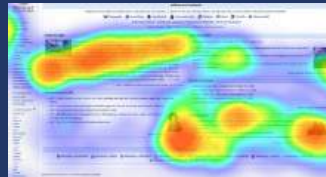
E poi venne il Covid...

Tecnologie

Classi virtuali



Risorse digitali



Eye trackers

Piattaforme di e-Learning



Visori, Realtà Virtuale e Realtà Aumentata

Dispositivi touch



Progettazione e stampa 3D

Calcolatrici grafiche



Logo Turtle



Matematica Dinamica e Lavagne interattive

OCSE, 2015

Nonostante i considerevoli investimenti in computer, connessioni a Internet e software per uso didattico, ci sono poche prove concrete che un maggiore uso delle tecnologie da parte degli studenti porti a migliori punteggi in matematica e lettura....

non siamo diventati abbastanza bravi nel tipo di pedagogia che sfrutta al meglio la tecnologia. [...]

LA TECNOLOGIA PUÒ AMPLIFICARE UN GRANDE INSEGNAMENTO, MA UNA GRANDE TECNOLOGIA NON PUÒ SOSTITUIRE UN INSEGNAMENTO SCADENTE.

Tecnologie

Classi virtuali



Intelligenza Artificiale



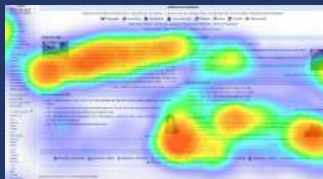
Risorse digitali



Visori, Realtà Virtuale e Realtà Aumentata



Eye trackers



Piattaforme di e-Learning



Progettazione e stampa 3D



Dispositivi touch



Calcolatrici grafiche



Logo Turtle



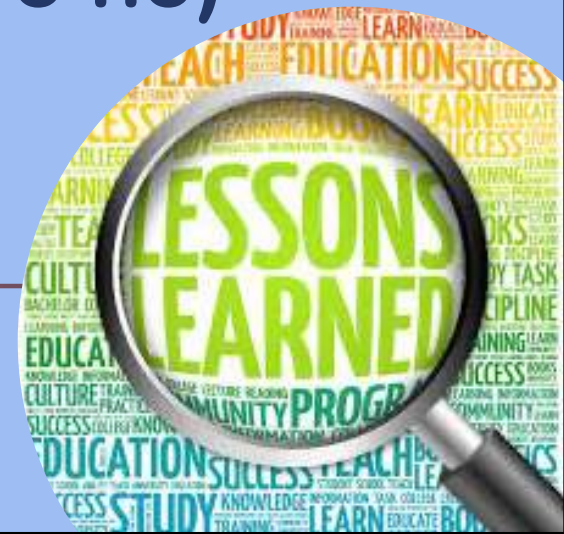
Matematica Dinamica e Lavagne interattive



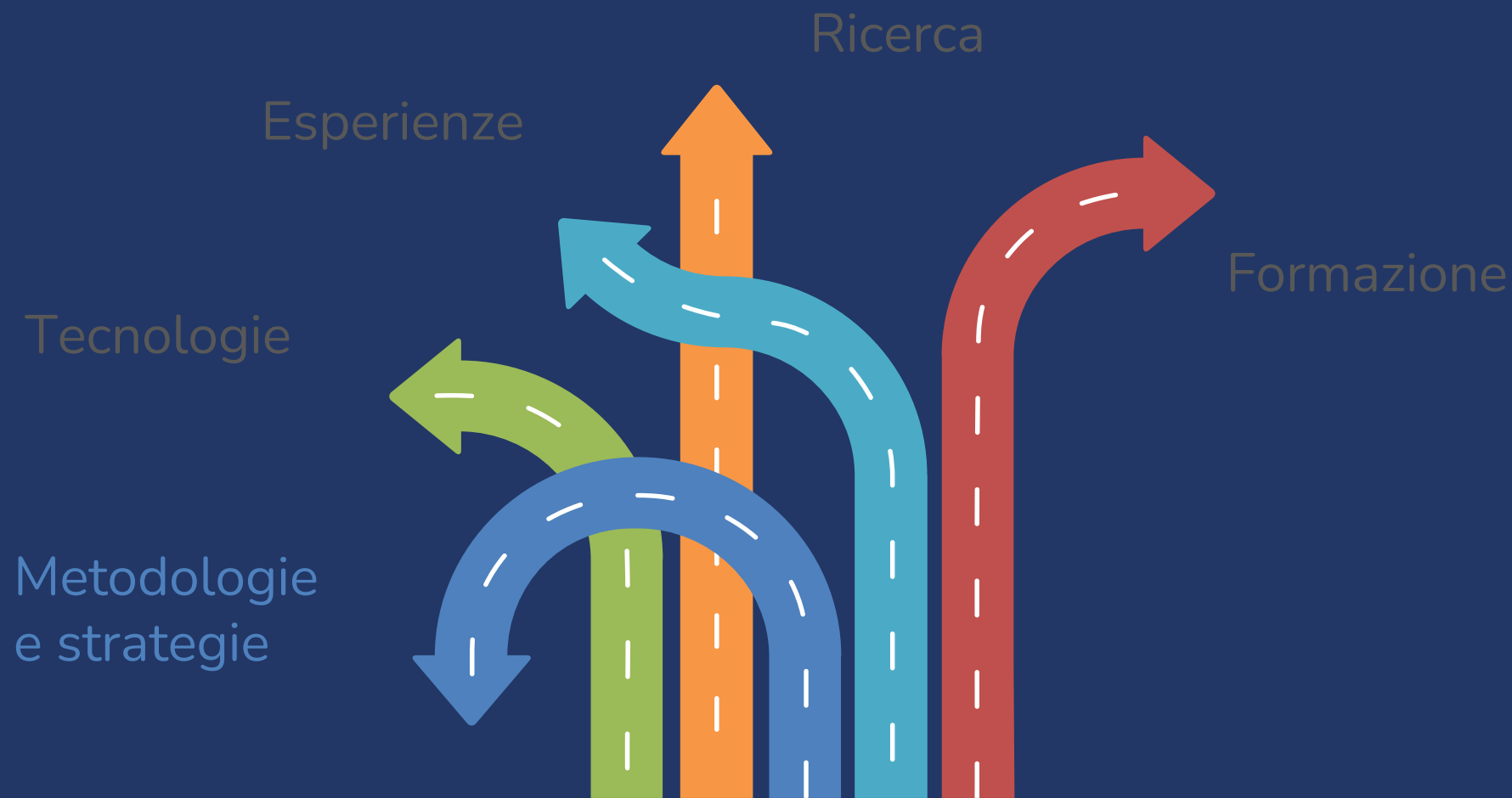
Cosa abbiamo imparato dall'avvicinarsi di queste tecnologie?

Come è cambiato, se è cambiato, il nostro modo di utilizzarle?

Come ci poniamo nei confronti di un 'nuovo' potenziale strumento (tecnologico o no) didattico?



UN SGUARDO AL PASSATO...





ChatGPT >



È possibile individuare strumenti e metodologie didattiche, fondati sulla ricerca in didattica della matematica e strettamente legati alla pratica, per un insegnamento della matematica che sia significativo e coerente con gli obiettivi delle indicazioni nazionali?



Sì, è possibile individuare strumenti e metodologie didattiche per un insegnamento della matematica che sia significativo e coerente con gli obiettivi delle Indicazioni Nazionali. Questi strumenti e metodologie devono essere fondati sulla ricerca in didattica della matematica e devono essere strettamente legati alla pratica. Ecco alcuni esempi significativi:

QUALI ESEMPI 'SIGNIFICATIVI' AVRÀ PROPOSTO?

1. Problem Solving

Descrizione: Il problem solving, ossia la risoluzione di problemi, è una metodologia didattica matematica. Consiste nel presentare agli studenti problemi aperti.

2. Didattica laboratoriale

• **Descrizione:** L'anno

3. Apprendimento Cooperativo

Descrizione: L'apprendimento cooperativo prevede che gli studenti lavorino in piccoli gruppi di lavoro. In questo contesto, la discussione e la

4. Approccio basato su compiti autentici

Descrizione: L'approccio basato su compiti autentici propone attività che simulano situazioni reali e problemi concreti.

5. Valutazione Formativa

• **Descrizione:** La valutazione

6. Didattica Differenziata

- **Descrizione:** La didattica differenziata prevede la progettazione di percorsi di apprendimento diversificati per rispondere alle diverse esigenze e stili di apprendimento degli studenti.
- **Fondamento Teorico:** Le ricerche di Howard Gardner sulle intelligenze multiple e di Carol Ann Tomlinson sull'istruzione differenziata sono alla base di questo approccio.
- **Coerenza con le Indicazioni Nazionali:** Le Indicazioni Nazionali sottolineano l'importanza di rispettare i tempi e le modalità di apprendimento di ciascuno studente, rendendo la didattica differenziata uno strumento fondamentale.

... la valutazione
... di apprendimento degli studenti,

Metodologie e strategie ...nella tradizione italiana della ricerca per l'innovazione

Il laboratorio di matematica,
assimilabile alla bottega rinascimentale,
è da intendersi come insieme strutturato di
attività volte alla costruzione di significati

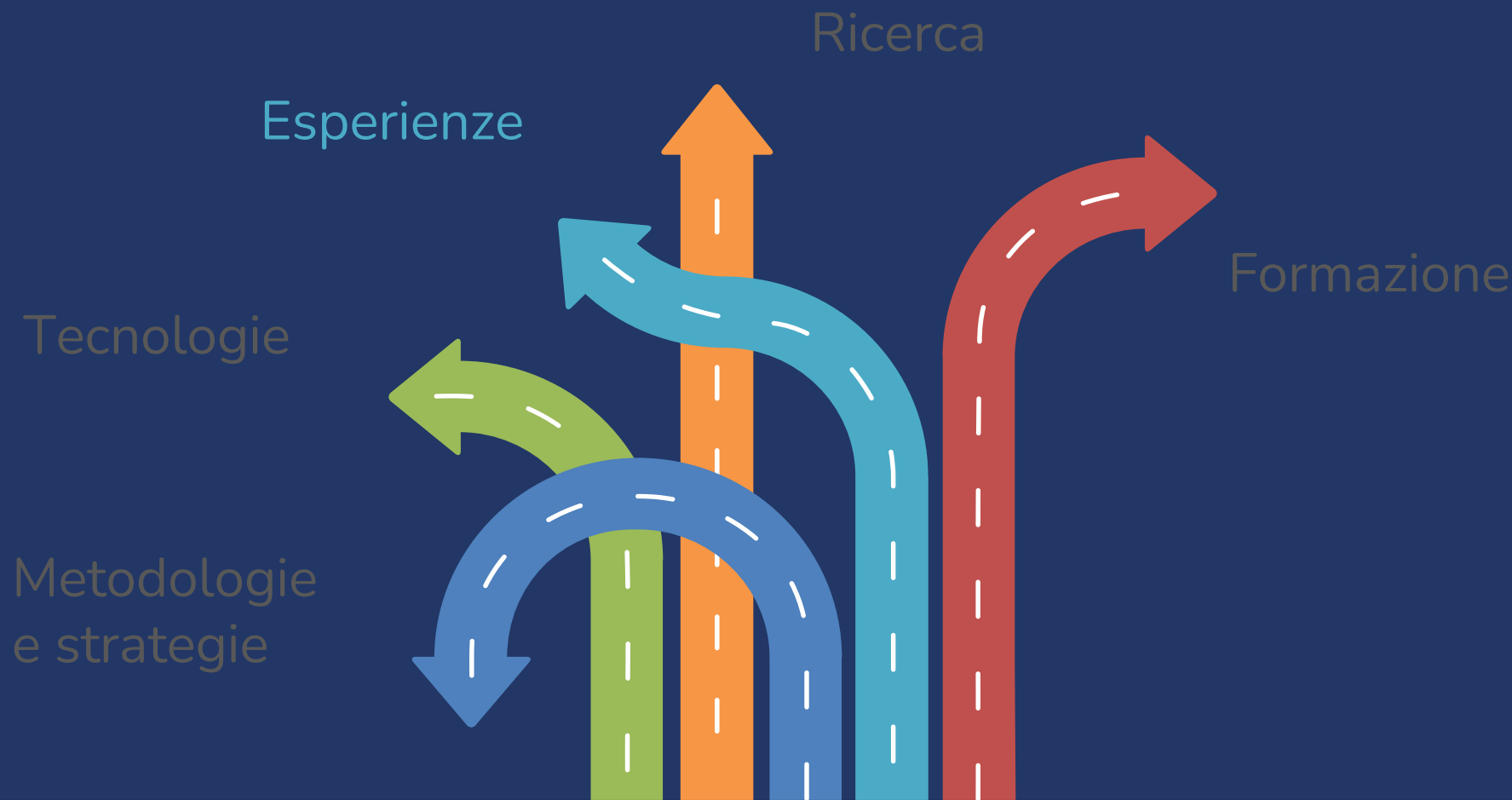


UMI
CIIM

**Cosa abbiamo imparato dalle attività
laboratoriali?**
**Come è cambiato, se è cambiato, il nostro
modo di utilizzare metodologie e strumenti?**
**Quanto sono importanti la cooperazione
nella progettazione e la riflessione
condivisa sui risultati?**



UN SGUARDO AL PASSATO...



Esperienze

- Le rotazioni nella scuola secondaria: un percorso tra fogli di carta e GeoGebra (Cutrone et al., laboratorio DiFiMa 2021)
- L'Intelligenza Artificiale Generativa come strumento per promuovere discussioni matematiche collettive nelle classi della scuola primaria (Troilo et al., MEDA4)
- L'uso iniziale dell'IA generativa da parte degli insegnanti in servizio come strumento per progettare e realizzare attività didattiche (Faggiano, Capone, Rocha, ISYDE 2024)

Esperienze

- Le rotazioni nella scuola secondaria: un percorso tra fogli di carta e GeoGebra (Cutrone et al., laboratorio DiFiMa 2021)
- L'Intelligenza Artificiale Generativa come strumento per promuovere discussioni matematiche collettive nelle classi della scuola primaria (Troilo et al., MEDA4)
- L'uso iniziale dell'IA generativa da parte degli insegnanti in servizio come strumento per progettare e realizzare attività didattiche (Faggiano, Capone, Rocha, ISYDE 2024)

Percorso
sulle
rotazioni
basato
sull'uso
sinergico di
strumenti di
natura
diversa

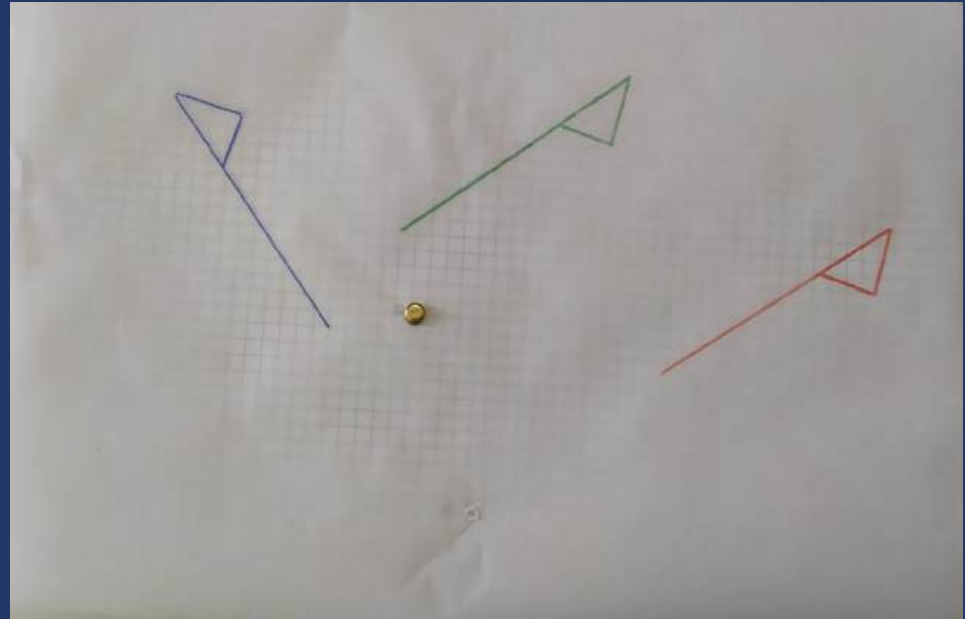
Costruire figure ruotate con la carta da forno

Individuare le proprietà della rotazione con
GeoGebra

Costruire figure ruotate con riga e compasso

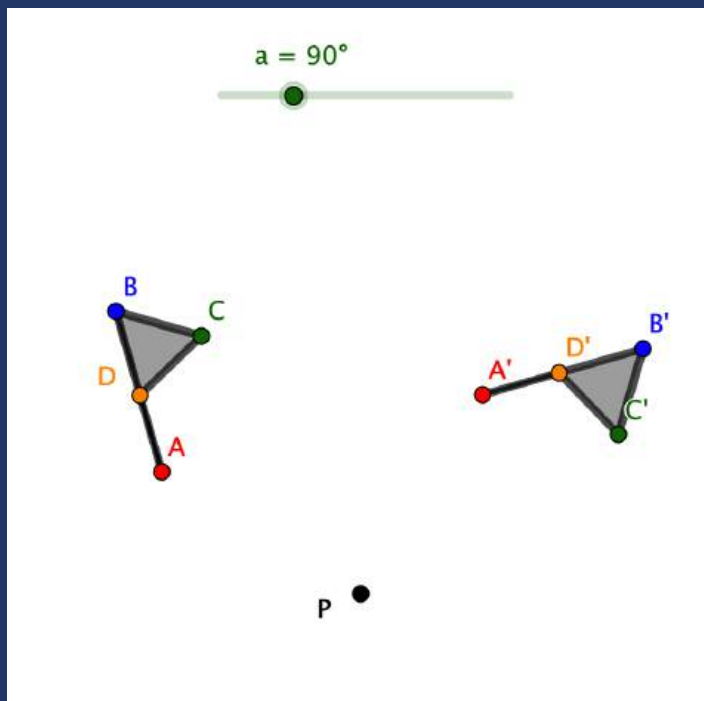
Applicare le proprietà della rotazione

Ruotare figure con carta da forno e fermacampione



- Cosa hanno in comune e di diverso tra loro le bandierine blu e rossa? Perché?
- Cosa hanno in comune e di diverso tra loro le bandierine rossa e verde? Perché?

Esplorare le rotazioni con GeoGebra



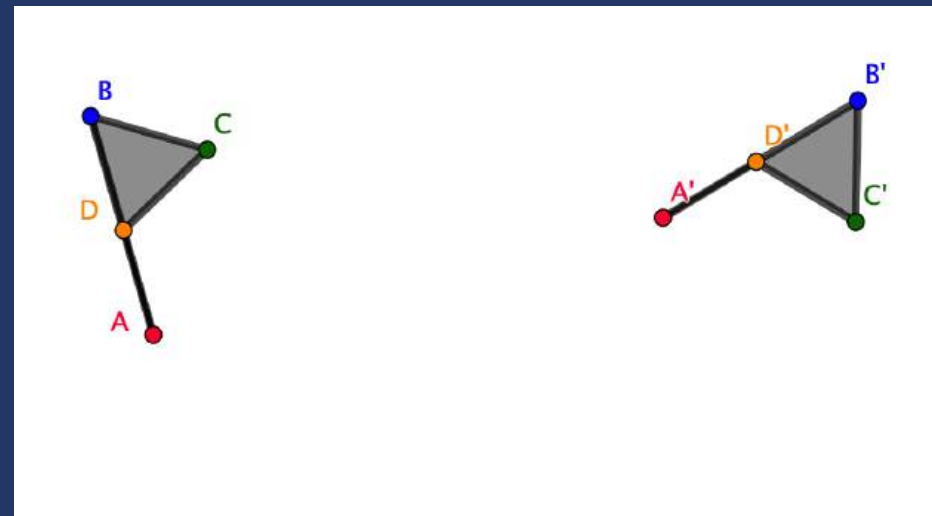
- Costruire la bandierina ruotata dell'angolo a (indicato con lo slider) rispetto al punto P utilizzando lo strumento Rotazione
- Infine rispondere alle seguenti domande:
- Attivate la traccia su A' . Cambiate l'angolo spostando lo slider. Cosa osservate?
 - Disattivate la traccia su A' . Spostate la bandierina di partenza. Cosa osservate?
 - Spostate il punto P . Cosa osservate?

Costruire figure ruotate con con riga e compasso

- Costruire la bandierina ruotata di 90° rispetto al punto P



Trovare il centro
(e l'angolo) di
rotazione con
GeoGebra



Quale supporto didattico

È possibile sfruttare il rapporto tra strumenti e sapere secondo obiettivi didattici ... ma

il pericolo più insidioso è che i significati matematici ai quali rimanda l'uso di un strumento restino inaccessibili all'allievo



Necessità di un intervento didattico dell'insegnante

- analisi a priori delle potenzialità per scegliere lo strumento, il compito...
- gestione in classe, guida alla costruzione del sapere matematico

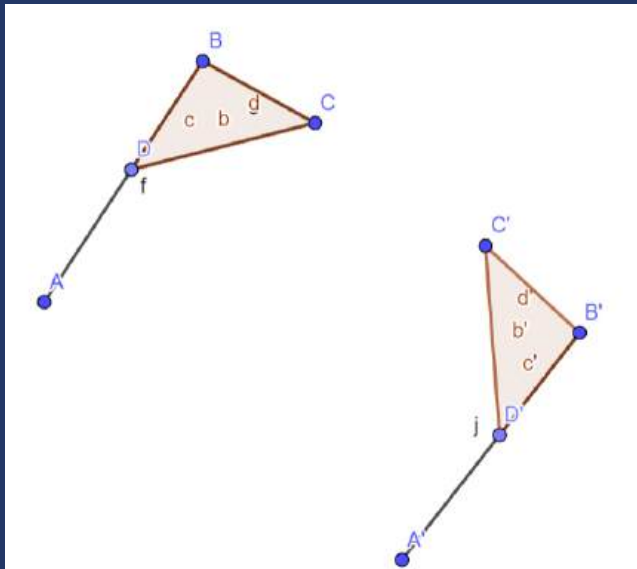
Come progettare (realizzare e osservare)
attività didattiche in contesti
tecnologicamente ricchi?



Esperienze

- Le rotazioni nella scuola secondaria: un percorso tra fogli di carta e GeoGebra (Cutrone et al., laboratorio DiFiMa 2021)
- L'Intelligenza Artificiale Generativa come strumento per promuovere discussioni matematiche collettive nelle classi della scuola primaria (Troilo et al., MEDA4)
- L'uso iniziale dell'IA generativa da parte degli insegnanti in servizio come strumento per progettare e realizzare attività didattiche (Faggiano, Capone, Rocha, ISYDE 2024)

Come trovare l'asse di simmetria?



siamo bambini di quarta elementare. come possiamo trovare l'asse di simmetria tra due figure?



Ciao bambini! Trovare l'asse di simmetria tra due figure può sembrare complicato, ma con alcuni semplici passaggi può diventare un gioco divertente. Ecco come potete fare:

1. **Identificate le figure:** Guardate attentamente le due figure e cercate di capire se sono identiche o simili. Potrebbero essere due forme geometriche come quadrati, cerchi o triangoli, oppure due disegni speculari.
2. **Sovrapponete le figure:** Se potete ritagliare le figure dal foglio, provate a sovrapporle. Se non è possibile ritagliarle, potete usare un foglio di carta trasparente (carta da lucido) per ricalcare una delle figure e poi sovrapporla all'altra.
3. **Trovate la metà:** L'asse di simmetria è una linea immaginaria che divide una figura in due parti uguali e speculari. Cercate di immaginare o disegnare una linea che possa dividere le due figure in modo che una parte sia la speculare dell'altra.
4. **Verificate la simmetria:** Dopo aver disegnato la linea, piegate il foglio lungo questa linea (se possibile) per vedere se le due metà combaciano perfettamente. Se combaciano, avete trovato l'asse di simmetria!



Scrivi un messaggio a ChatGPT



MA NON CI AIUTA PER NIENTE!

S1: Possiamo chiedergli un riassunto

S2: Gli possiamo chiedere come farlo... di spiegarcelo

S3: Possiamo scrivere... Grazie per le tue risposte, ma non ci hai aiutato per niente! Abbiamo su un foglio di carta due figure, a forma di bandiera, simmetriche tra loro. Dobbiamo trovare l'asse di simmetria che trasforma una bandierina nell'altra

S2: Esatto!... Ma gli dobbiamo dire che ci deve spiegare come fare... passo passo!

...

S3: ... ok... ora ci piace di più

S4: Diciamogli che abbiamo capito quali sono i punti corrispondenti e che li abbiamo uniti a due a due e chiediamogli ora cosa dobbiamo fare

...

S3: Ci sono!... abbiamo bisogno dei punti centrali perché lì abbiamo la stessa distanza... ecco perché possiamo piegare nel mezzo

Esperienze

- Le rotazioni nella scuola secondaria: un percorso tra fogli di carta e GeoGebra (Cutrone et al., laboratorio DiFiMa 2021)
- L'Intelligenza Artificiale Generativa come strumento per promuovere discussioni matematiche collettive nelle classi della scuola primaria (Troilo et al., MEDA4)
- L'uso iniziale dell'IA generativa da parte degli insegnanti in servizio come strumento per progettare e realizzare attività didattiche (Faggiano, Capone, Rocha, ISYDE 2024)

È possibile integrare (in modo significativo) ChatGPT nelle pratiche didattiche?

Il caso della costruzione del rombo con GeoGebra



Costruire un rombo con Geogebra è piuttosto semplice! Ecco una guida passo-passo su come farlo:

1. **Apri Geogebra:** Avvia Geogebra sul tuo dispositivo.
2. **Crea un nuovo foglio di lavoro:** Seleziona l'opzione per creare un nuovo foglio di lavoro o aprirne uno già esistente.
3. **Disegna un quadrato:** Utilizza lo strumento "Poligono" per disegnare un quadrato. Per fare ciò, clicca su "Strumenti", quindi su "Poligono" e seleziona "Quadrato".
4. **Ridimensiona il quadrato:** Trascina i vertici del quadrato per regolarne la dimensione. Assicurati che tutti i lati siano uguali.
5. **Ruota il quadrato:** Usa lo strumento "Ruota" per ruotare il quadrato di 45 gradi. Per fare ciò, clicca su "Strumenti", quindi su "Trasformazioni" e seleziona "Ruota".
6. **Centra il quadrato ruotato:** Trascina il quadrato ruotato in modo che il suo centro coincida con l'origine del tuo piano cartesiano.
7. **Collega i vertici opposti:** Usa lo strumento "Segmento" per collegare i vertici opposti del quadrato ruotato. Clicca su "Strumenti", quindi su "Segmento" e disegna segmenti che collegano i vertici opposti.
8. **Verifica che i lati siano uguali:** Controlla che i segmenti che hai disegnato siano tutti della stessa lunghezza. Questo dimostrerà che hai effettivamente creato un rombo.
9. **Facoltativo: etichetta i vertici e i lati:** Puoi aggiungere etichette ai vertici e ai lati del rombo per renderlo più chiaro e comprensibile. Utilizza lo strumento "Testo" per fare ciò.
0. **Salva il lavoro:** Una volta soddisfatto del tuo rombo, assicurati di salvare il lavoro in modo da poterlo riprendere in futuro.

Seguendo questi passaggi, dovresti essere in grado di costruire un rombo con Geogebra senza problemi! Fammi sapere se hai bisogno di ulteriore assistenza!



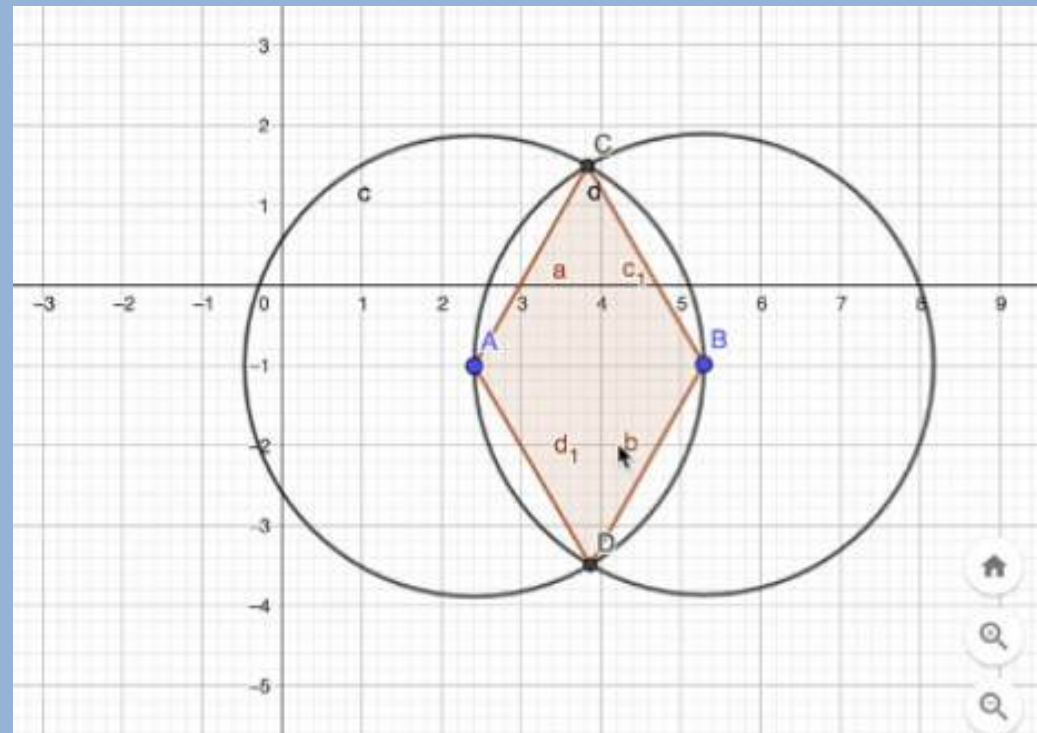
9. Conclusione: Ora hai creato un rombo su GeoGebra utilizzando solo nozioni geometriche e hai abilitato l'effetto trascinamento in modo che tu possa spostare i vertici del rombo e osservare come cambiano le sue dimensioni mantenendo le proprietà geometriche del rombo intatte.

R You

Quali sono gli angoli interni di questo rombo

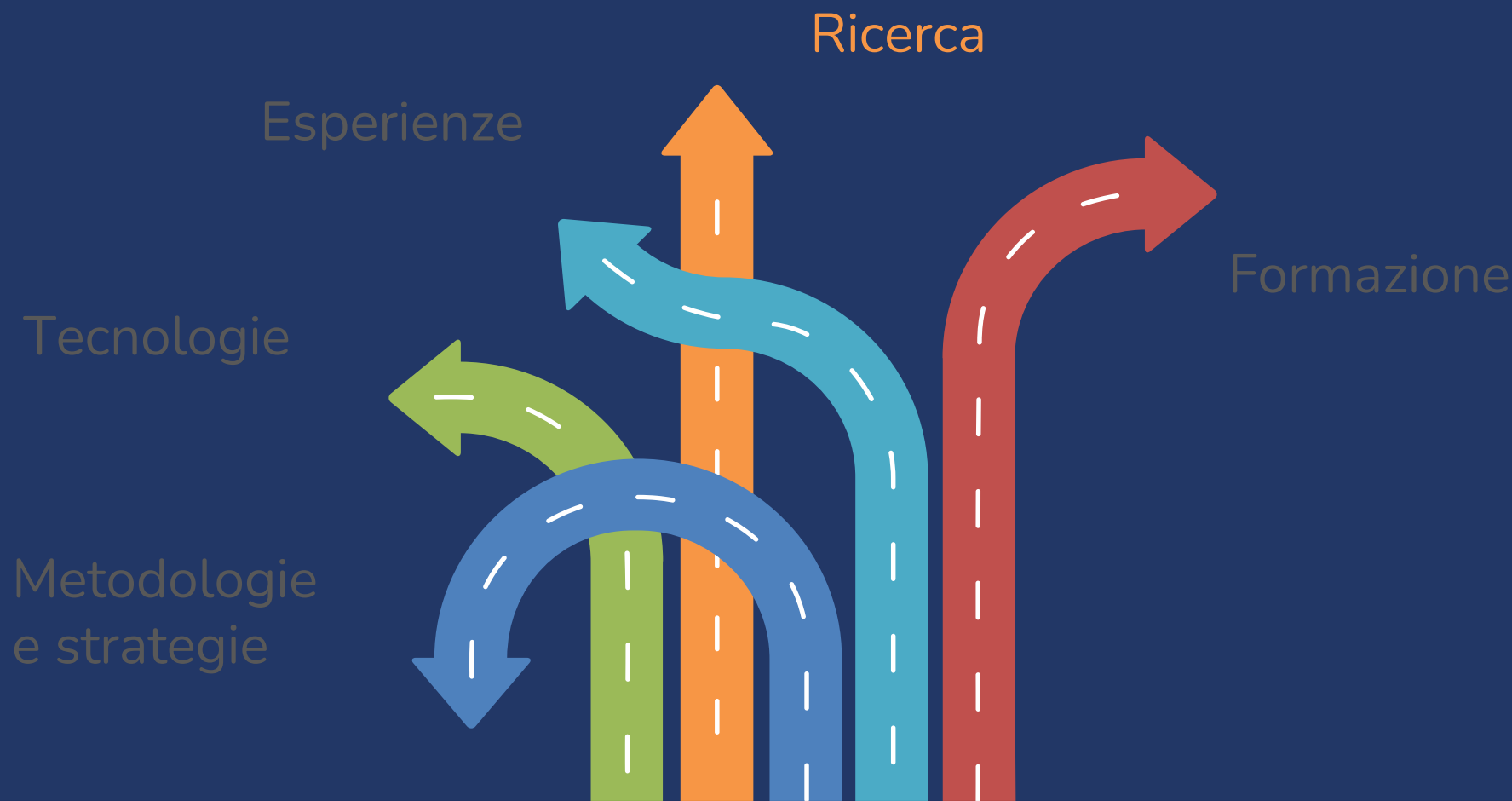
ChatGPT

Nei rombi, tutti gli angoli interni sono congruenti e misurano 90 gradi ciascuno. Quindi, indipendentemente dalla dimensione del rombo che hai creato su GeoGebra, ogni angolo interno sarà di 90 gradi.



La riflessione sugli errori di ChatGPT e sulle potenzialità

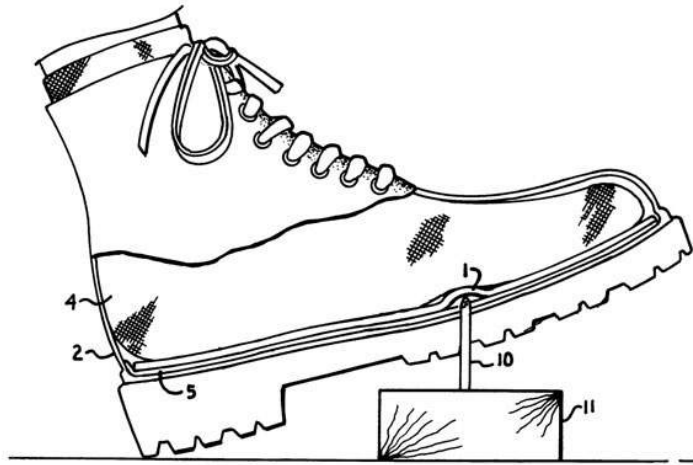
UN SGUARDO AL PASSATO...



Ricerca

La scelta dello strumento influisce sul risultato

Tools matter



Ricerca

Uno strumento non è buono o cattivo di per sé

Può essere molto complesso... e opaco

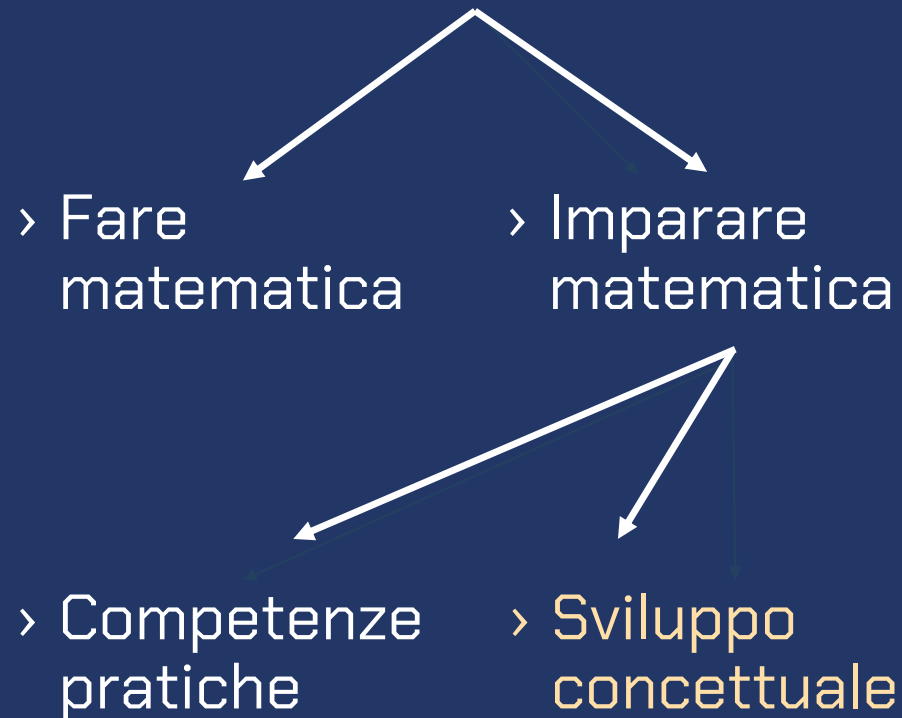
Tecnologia \neq Strumento



Ricerca

Tecnologie per la Didattica della Matematica

› Funzionalità didattiche delle tecnologie nell'educazione matematica

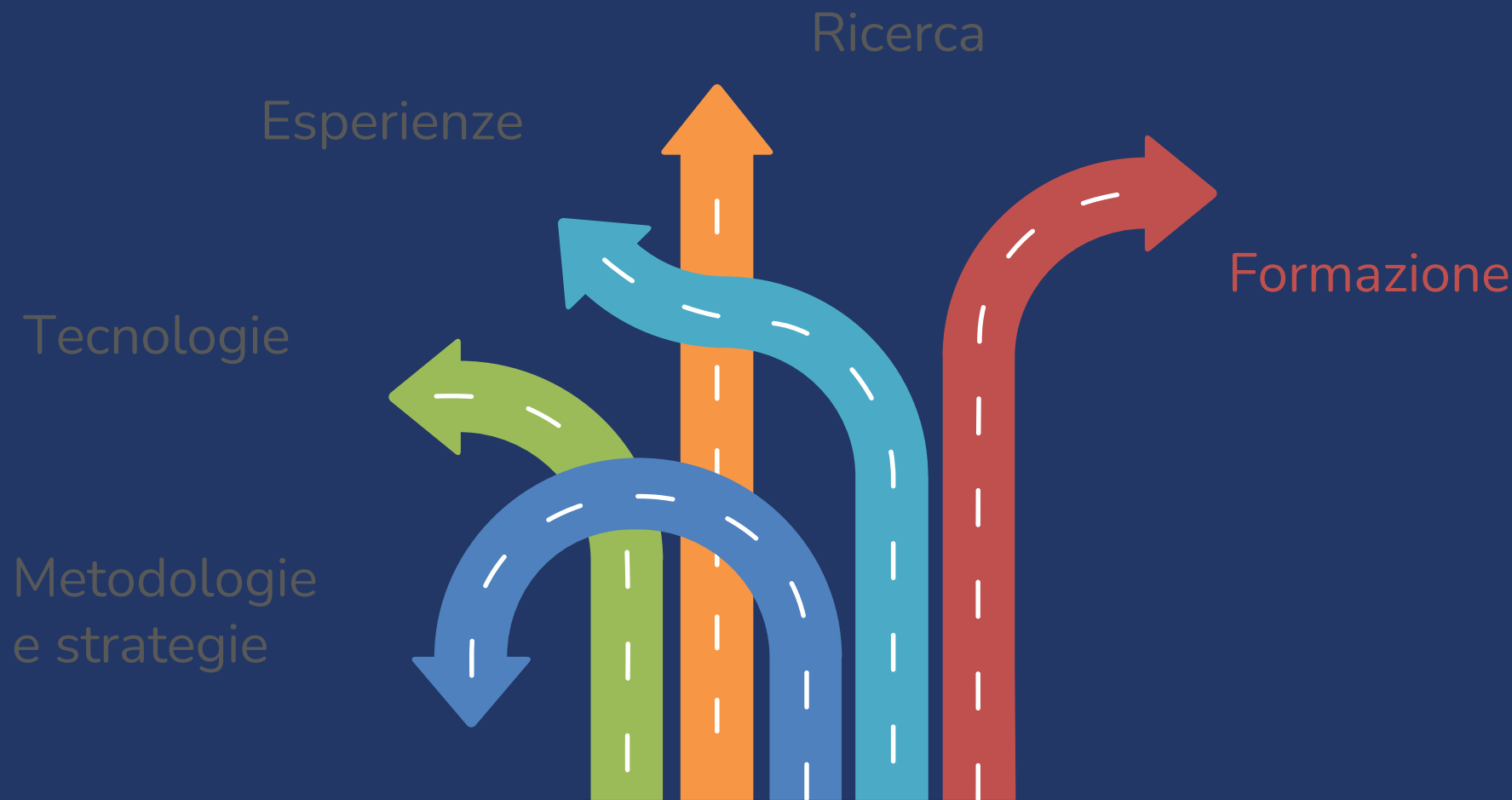


(DRIJVERS, BOON, & VAN REEUWIJK, 2011)

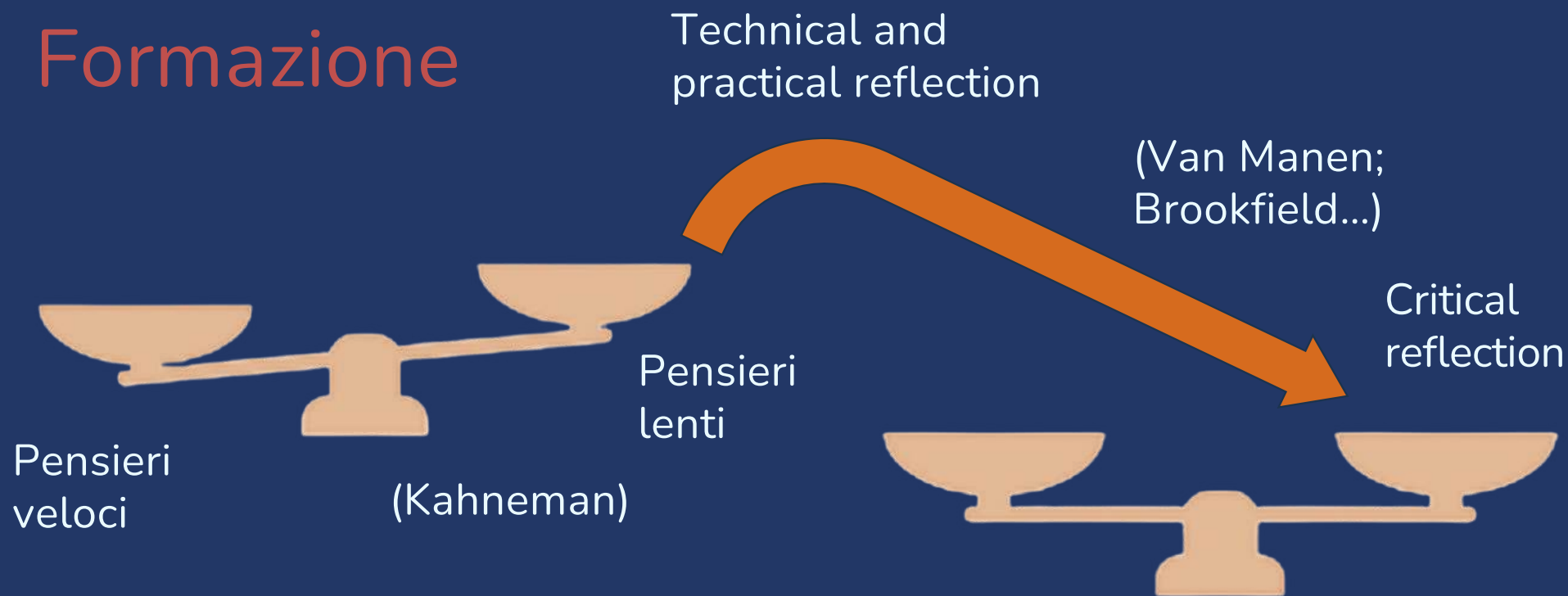
Evoluzione degli studi e dei risultati

- Un primo sviluppo vertiginoso delle tecnologie ha portato, a focus di ricerca su:
 - esplorazione e sviluppo concettuale
 - interazione studente-artefatto
 - orchestrazione dell'insegnante
- Integrazione di artefatti diversi (nuovi strumenti ed approcci)
- Nuovi approcci teorici (es. embodied instrumentation)

UN SGUARDO AL PASSATO...



Formazione



La riflessione è efficace quando porta l'insegnante a dare un significato alla situazione migliorandone la comprensione, in modo da arrivare a vedere e capire il contesto pratico da una varietà di punti di vista.

[Loughran]

Le fasi del percorso di formazione



Laboratorio
sulle
rotazioni

Progettazione
attività
didattica

Sperimentazione
in Dad

Riflessione
sui risultati

Ri-progettazione

Sperimentazione
in classe

Video analisi e
riflessione critica



...PER ORIENTARCI NEL FUTURO

Come progettare (realizzare e osservare) attività didattiche in contesti tecnologicamente ricchi?

Come essere di sostegno ai docenti nel loro lavoro di progettazione, implementazione e ricerca-azione?



2014-2024: DIECI ANNI DI RICERCA E PRATICA. RIFLESSIONI SU METODOLOGIE E STRUMENTI PER L'INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA

È possibile individuare strumenti e metodologie didattiche, fondati sulla ricerca in didattica della matematica e strettamente legati alla pratica, per un insegnamento della matematica che sia significativo e coerente con gli obiettivi delle indicazioni nazionali?

GRAZIE!