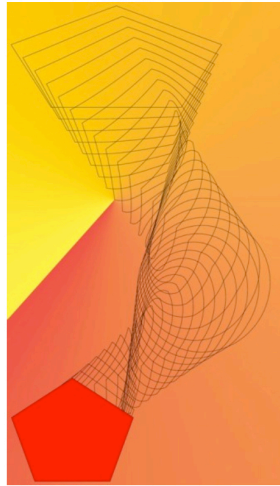




DIPARTIMENTO
DI MATEMATICA
GIUSEPPE PEANO
UNIVERSITÀ DI TORINO



**VII CONVEGNO NAZIONALE
DI DIDATTICA DELLA FISICA E DELLA MATEMATICA
DI.FI.MA. 2015**
**Insegnare e imparare matematica e fisica:
insegnanti e studenti per una didattica inclusiva**

7 - 8 - 9 ottobre 2015
Liceo Massimo D'Azeglio Via Parini, 8 Torino

GLI INSEGNANTI IN COMUNITÀ DI DESIGN E DI SPERIMENTAZIONE: PROCESSI E METODOLOGIE



DIPARTIMENTO
DI MATEMATICA
GIUSEPPE PEANO
UNIVERSITÀ DI TORINO

Ornella Robutti
Dipartimento di Matematica
- Università di Torino
GeoGebra Institute - Torino

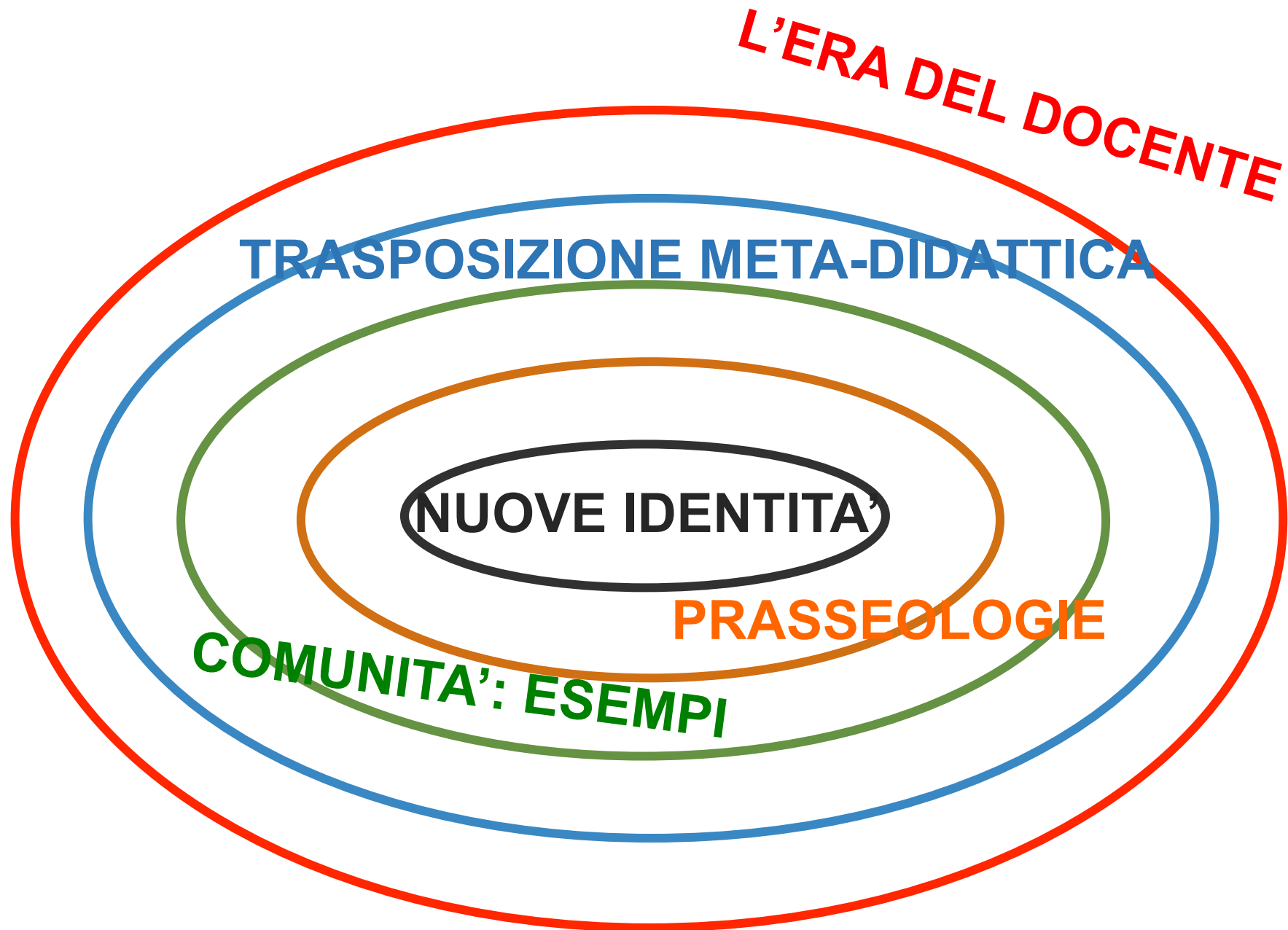


RINGRAZIAMENTI

Al gruppo di ricerca: professori e ricercatori,
docenti del master, docenti della scuola che
hanno partecipato ai piani di formazione e di
sperimentazione

Ai dottorati e dottorandi

Agli studenti laureandi magistrali e triennali



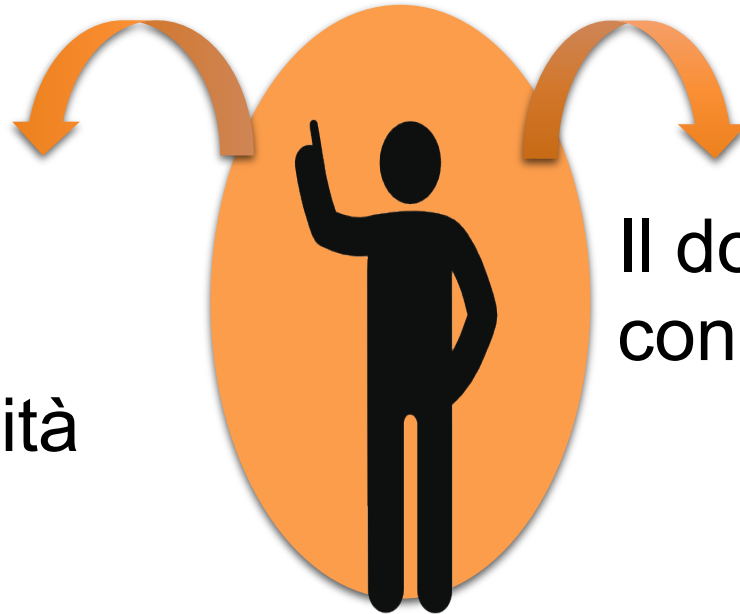
L'ERA DEL DOCENTE



1. L'ERA DEL DOCENTE (SFARD, 2005)



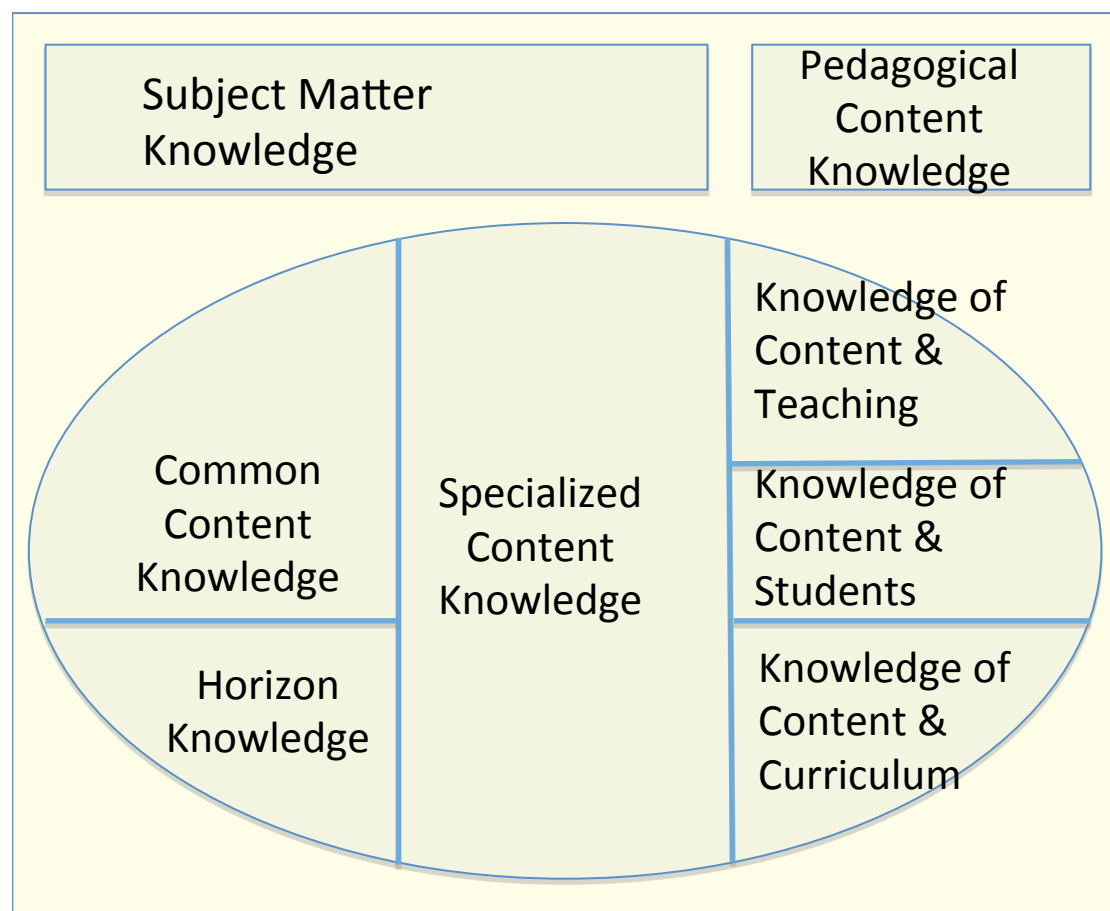
Il docente di
matematica come
membro di comunità



Il docente in classe
con gli studenti

L'avvento di quest' era ha condotto a una
riconcettualizzazione delle relazioni tra il docente e il
ricercatore, tant'è che in molti studi internazionali la
questione non è più solo CHE COSA si insegna in classe,
ma COME SI INSEGNA!

2. L'ERA DEL DOCENTE: MKT (BALL & BASS, 2003)

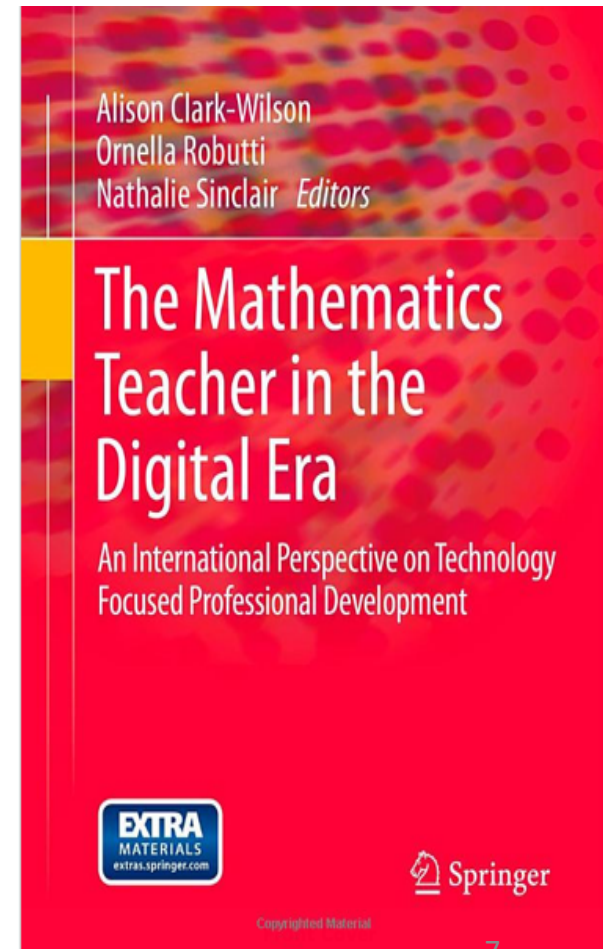


Ball e Bass propongono una classificazione del **Mathematics Knowledge for Teaching (MKT)**:

La conoscenza matematica, le capacità, le modalità di pensiero e di sensibilità didattica del docente, che sono utilizzate dai docenti in classe e fuori nel loro lavoro

3. L'ERA DEL DOCENTE: LA TRASPOSIZIONE META-DIDATTICA (ARZARELLO, ROBUTTI, MALARA, CUSI, SABENA, MARTIGNONE, GARUTI, ALDON, SEURY-LAVERGNE, 2013)

È un modello per analizzare e
descrivere le pratiche e le
metodologie adottate dai **docenti**
all'interno delle istituzioni,
durante la loro formazione in
contatto con i **ricercatori**.



4. L'ERA DEL DOCENTE: DOCENTI CHE LAVORANO IN COLLABORAZIONE (JAWORSKI, ROBUTTI, CUSI, CLARK-WILSON, GOOS, CHAPMAN, ISODA, ESTELEY, JOUBERT, 2016)



PRODOTTI: rassegna di lavori sulle ricerche che riguardano:

1. Diversi approcci e pratiche di docenti di matematica che lavorano e apprendono in collaborazione;
2. Prospettive di ricerca, metodi, progetti riguardanti la collaborazione di docenti e ricercatori;
3. Fattori socio-culturali che contribuiscono alla crescita professionale dei docenti che lavorano in collaborazione.

5. L'ERA DEL DOCENTE NEL CONTESTO TORINESE (PROGETTI DI RICERCA E FORMAZIONE)

MODULI DEL PIANO LAUREE SCIENTIFICHE:

1. Problem solving con GeoGebra
2. Task design con GeoGebra



MODULO DEL PIANO LAUREE SCIENTIFICHE E PROGETTO MERLO:

3. Adotta una scuola

PROSSIMO PROGETTO: CRT & DIPARTIMENTO DI MATEMATICA

4. Accessibilità e inclusione nell'insegnamento della matematica

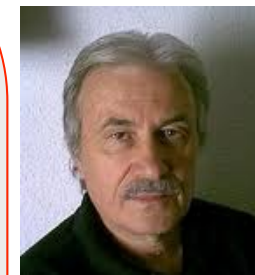
L'ERA DEL DOCENTE

TRASPOSIZIONE META-DIDATTICA

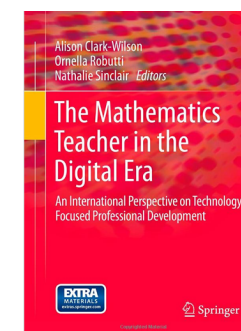
1. LA TRASPOSIZIONE META-DIDATTICA: aspetti teorici (Arzarello et al., 2012, 2013)

1. Aspetti istituzionali
2. Prasseologie
3. Trasposizione didattica

4. Aspetti meta-didattici della trasposizione
5. Brokering
6. Prasseologie condivise

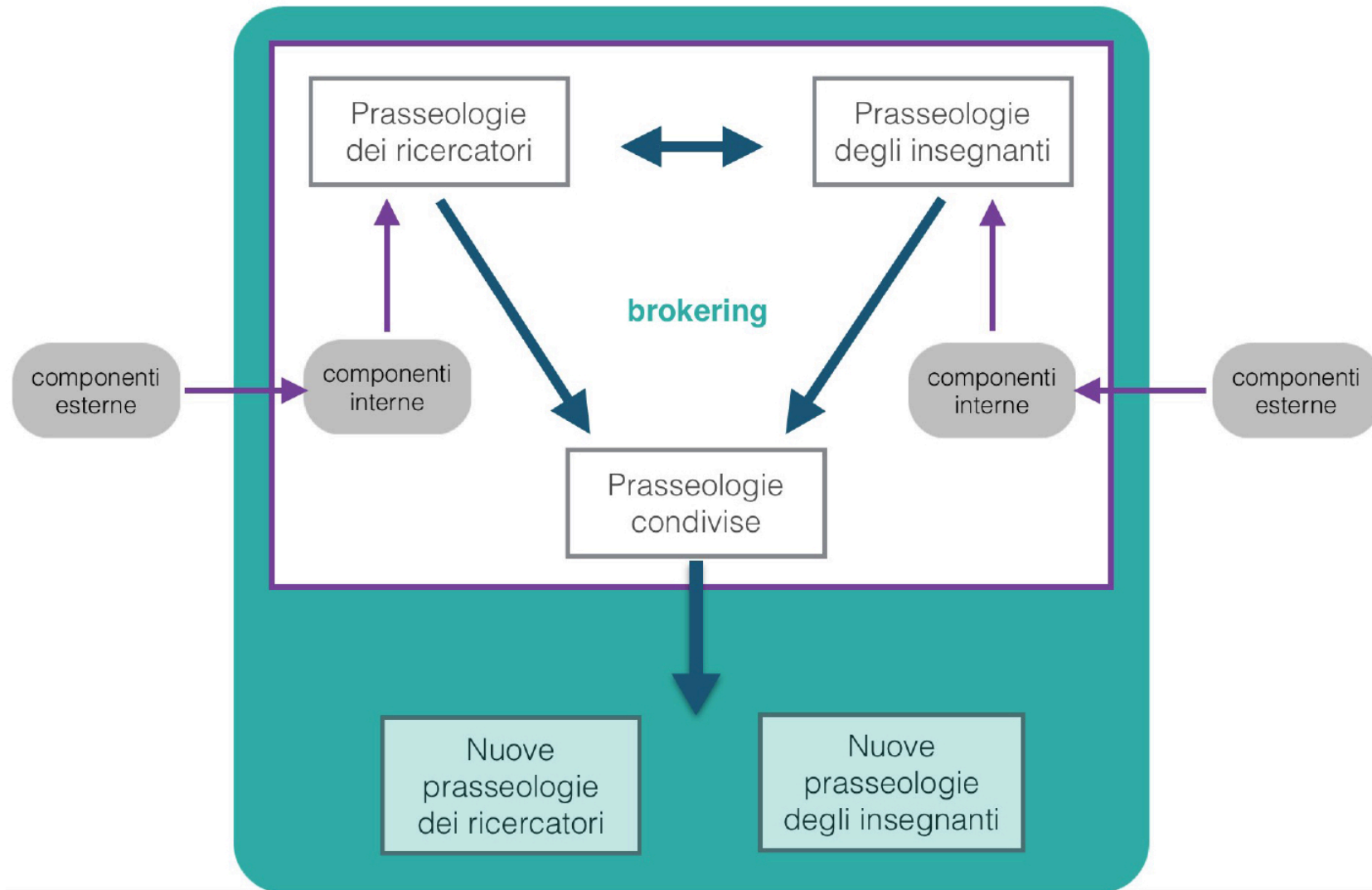


Chevallard

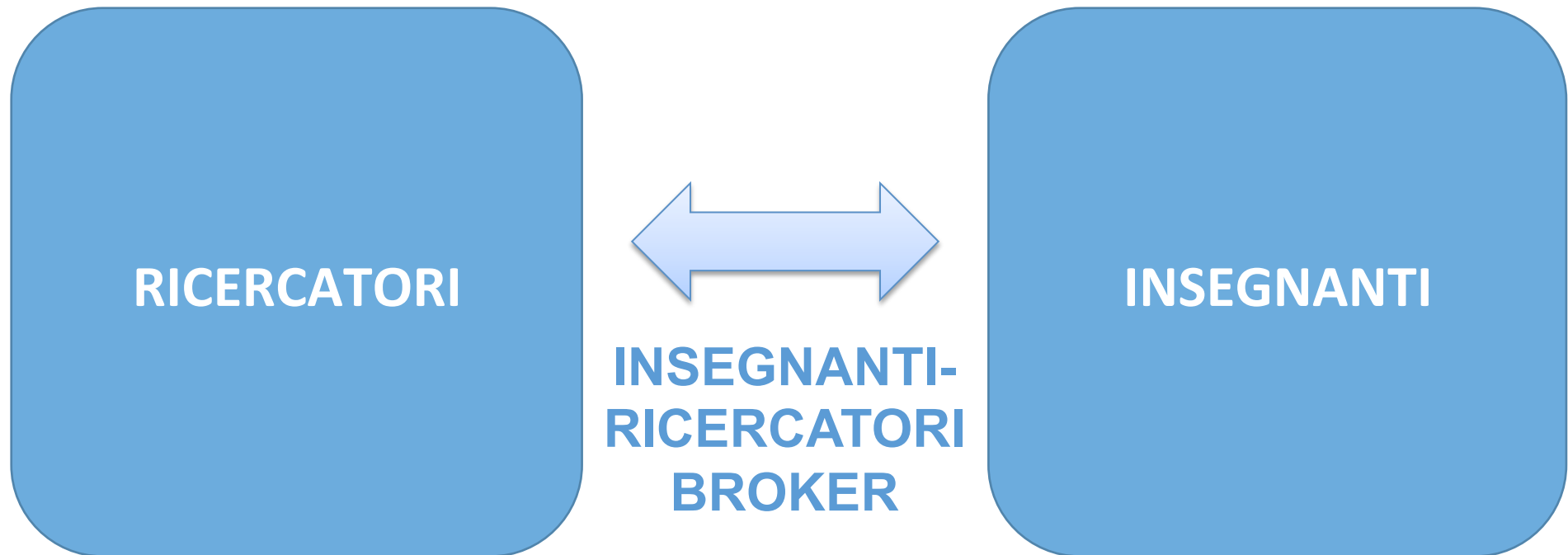


Arzarello et al.

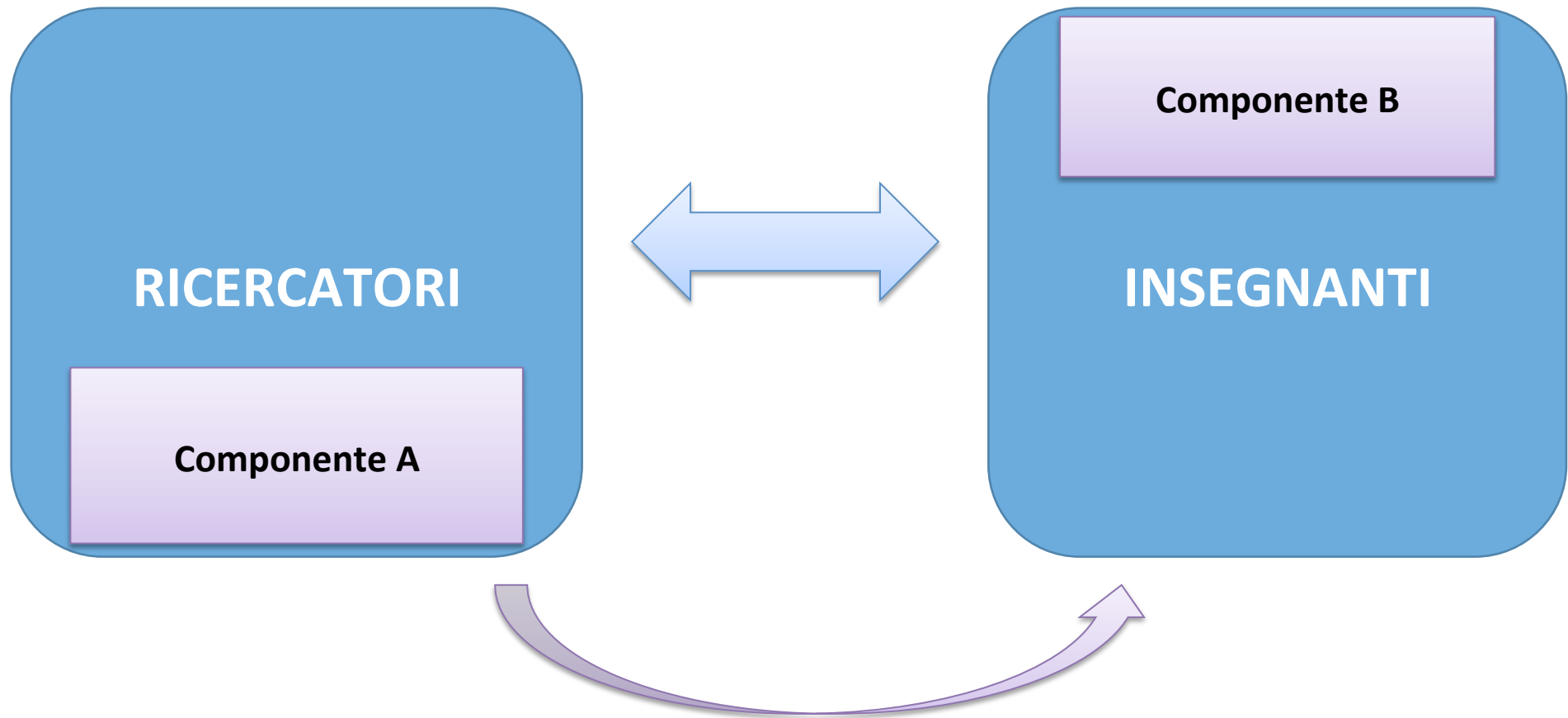
2. LA TRASPOSIZIONE META-DIDATTICA: modello



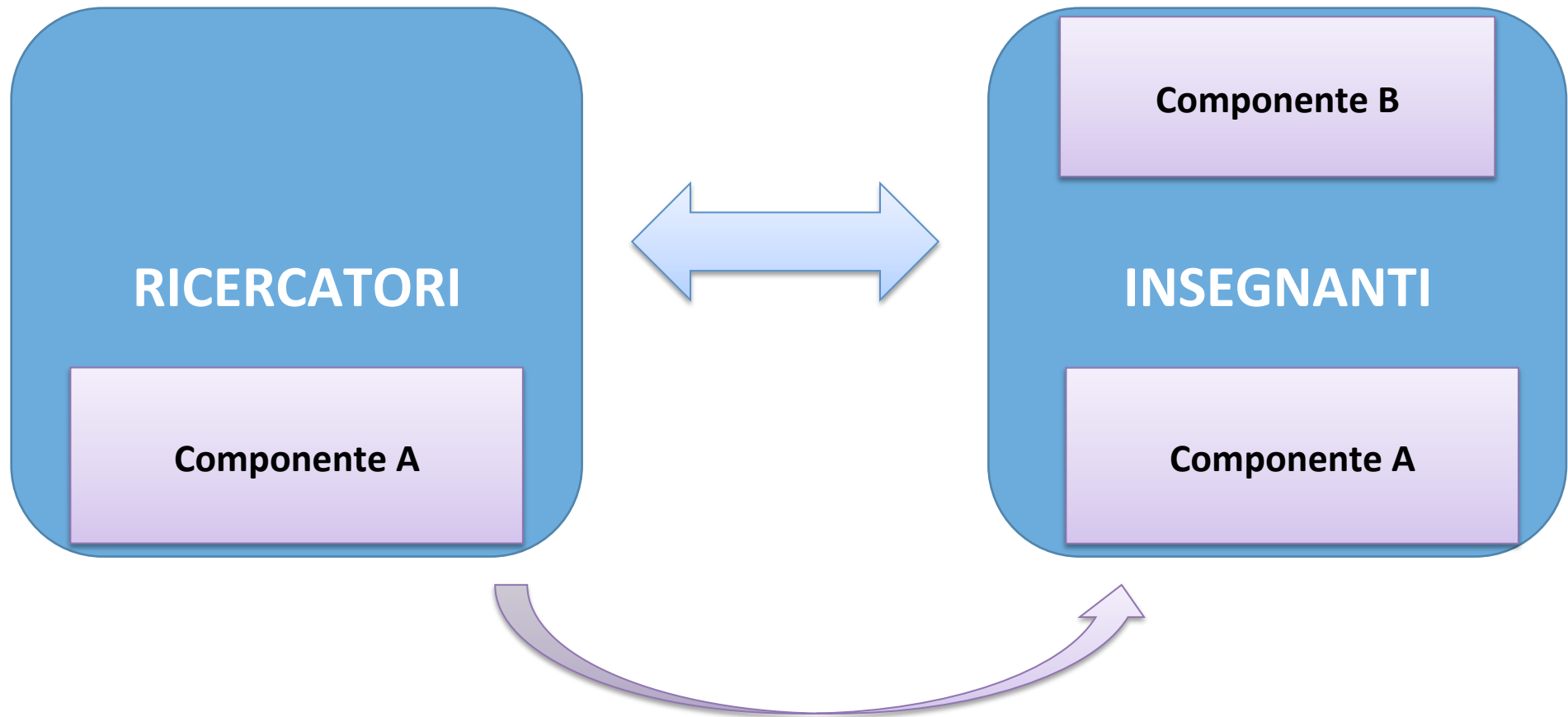
3. LA TRASPOSIZIONE META-DIDATTICA: comunità



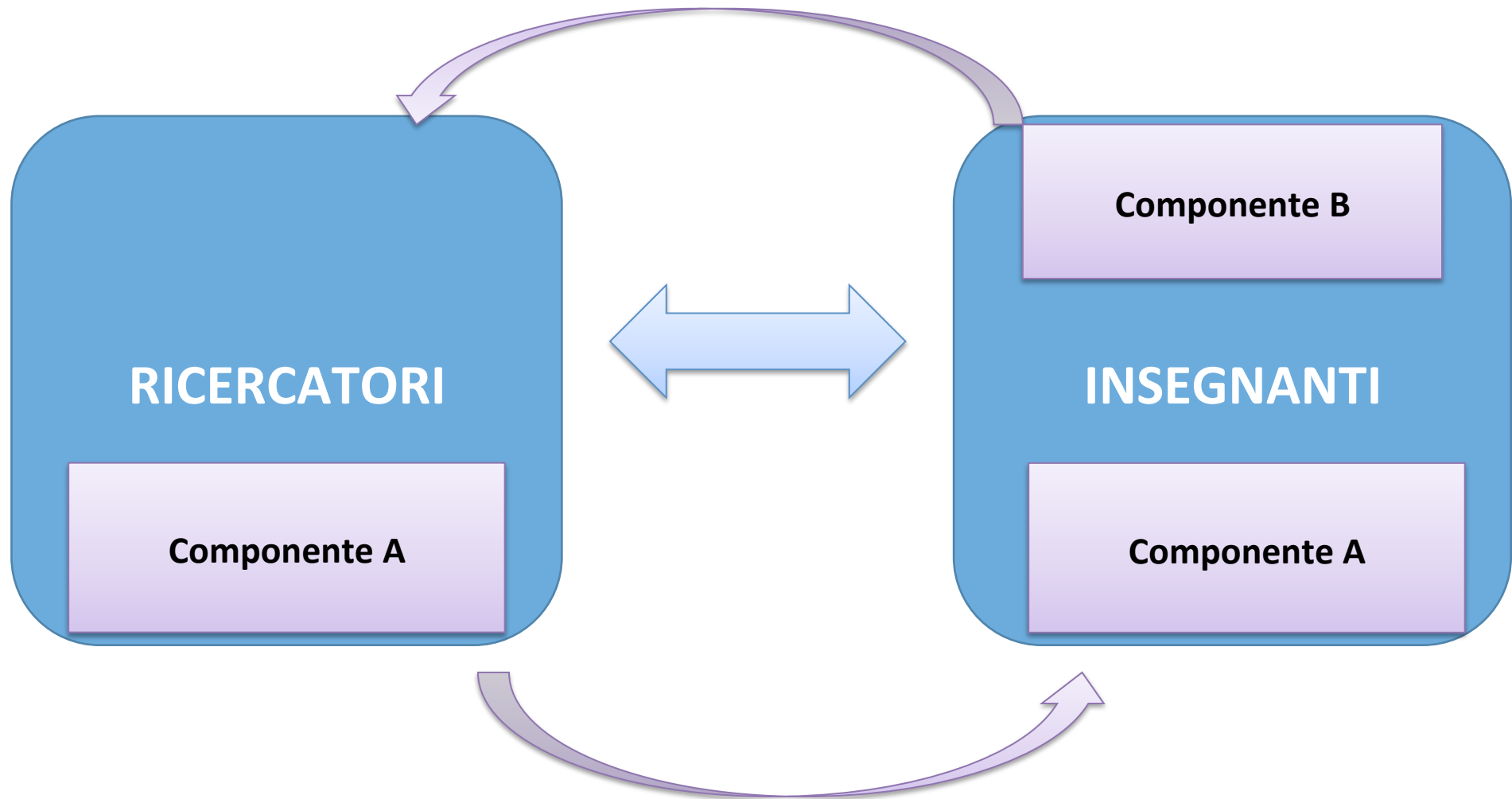
3. LA TRASPOSIZIONE META-DIDATTICA: componenti (delle prasseologie) interne o esterne



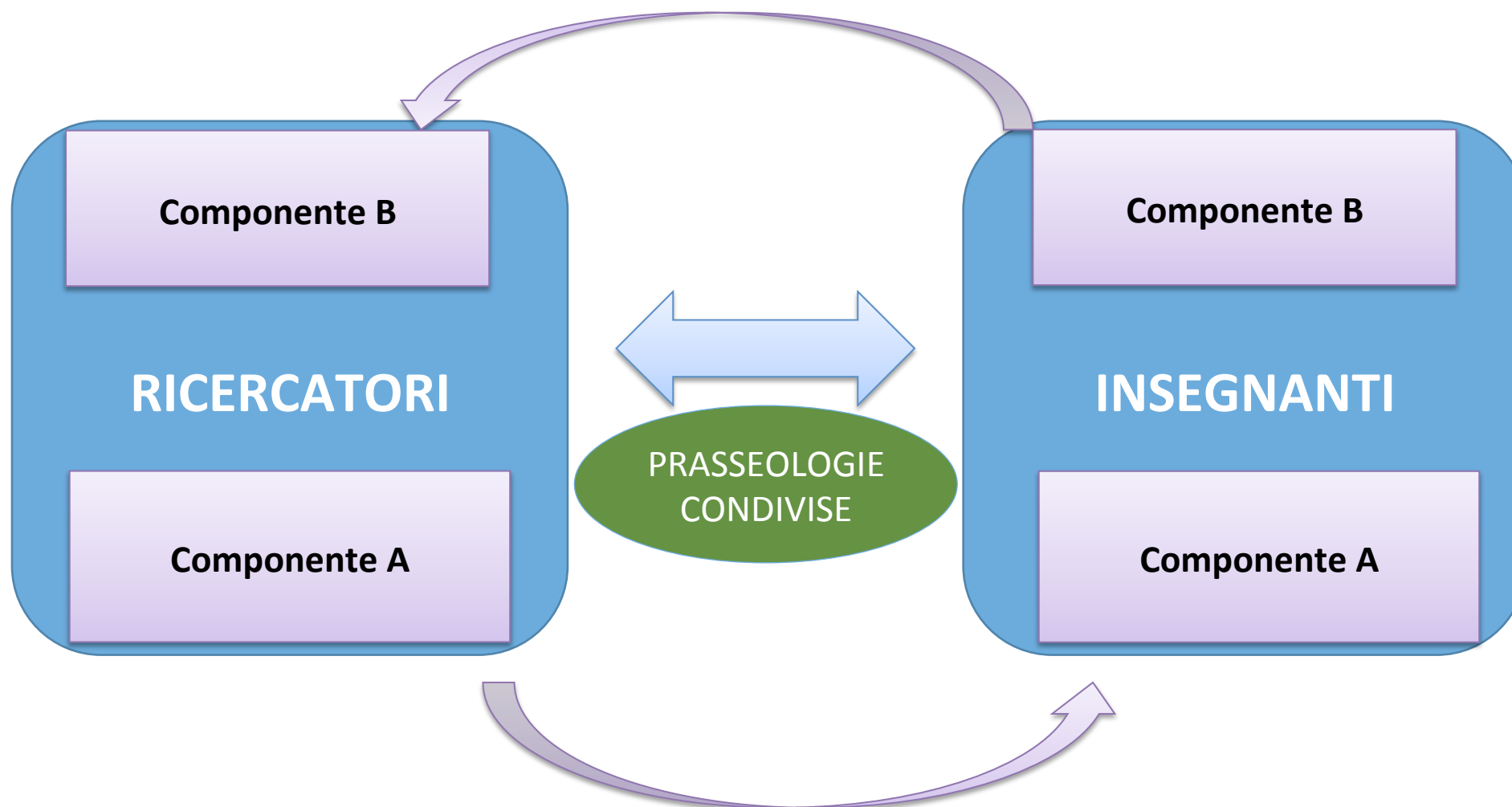
3. LA TRASPOSIZIONE META-DIDATTICA: componenti (delle prasseologie) interne o esterne

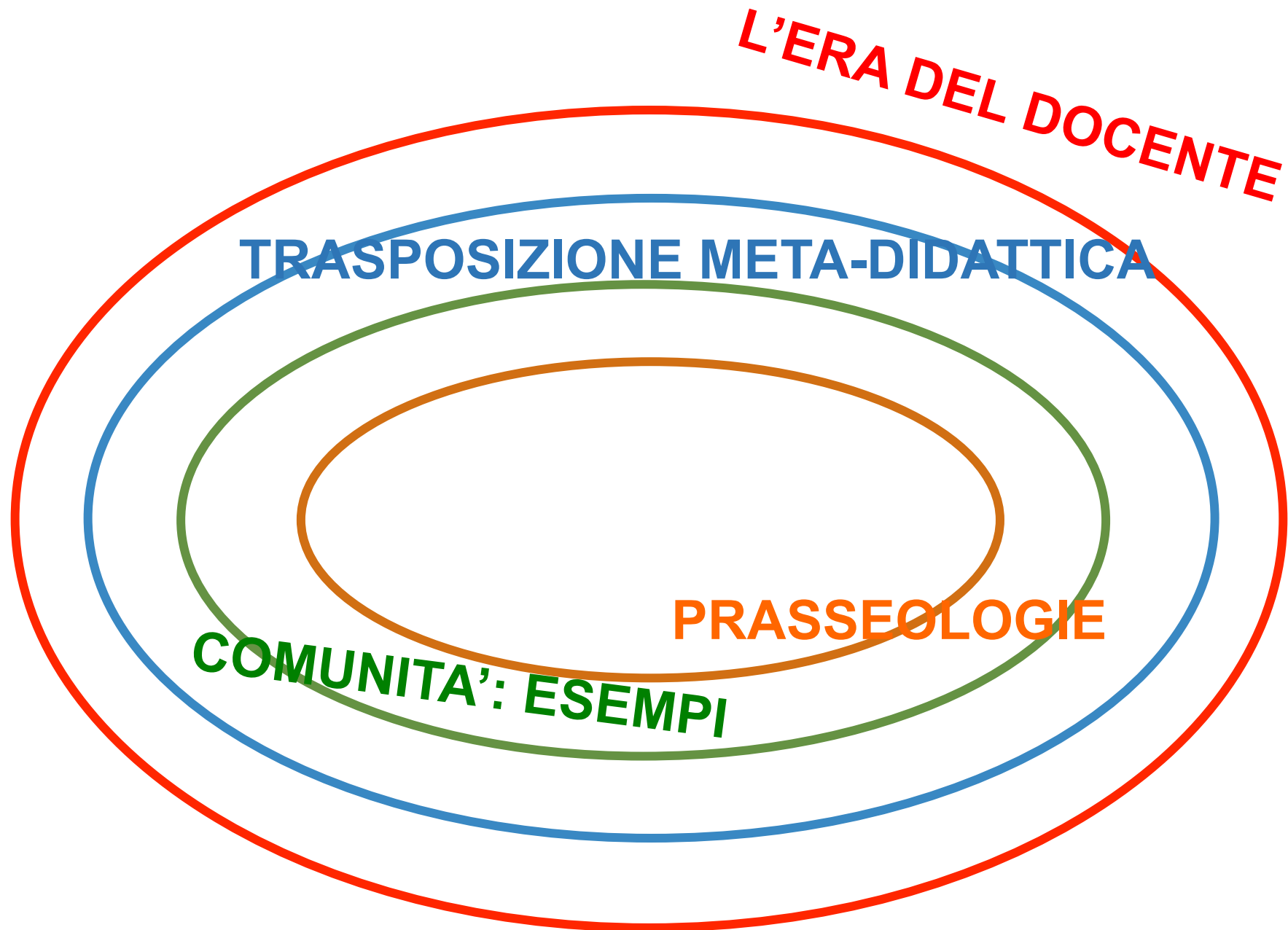


3. LA TRASPOSIZIONE META-DIDATTICA: componenti (delle prasseologie) interne o esterne



3. LA TRASPOSIZIONE META-DIDATTICA: componenti (delle prasseologie) interne o esterne





5. L'ERA DEL DOCENTE NEL CONTESTO TORINESE (PROGETTI DI RICERCA E FORMAZIONE)

MODULI DEL PIANO LAUREE SCIENTIFICHE:

1. Problem solving con GeoGebra

2. Task design con GeoGebra

MODULO DEL PIANO LAUREE SCIENTIFICHE E PROGETTO
MERLO:

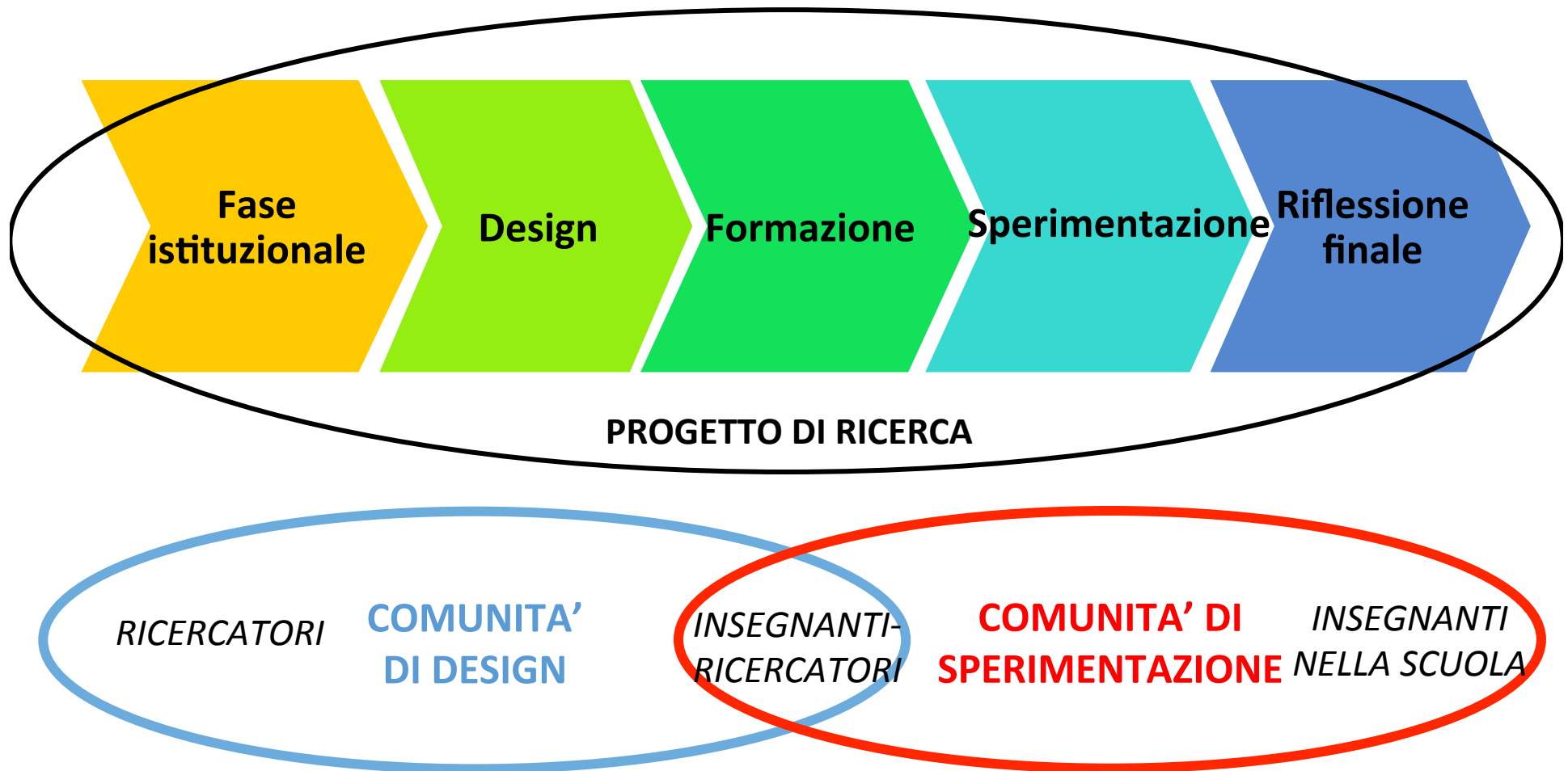
3. Adotta una scuola

PROSSIMO PROGETTO: CRT & DIPARTIMENTO DI
MATEMATICA

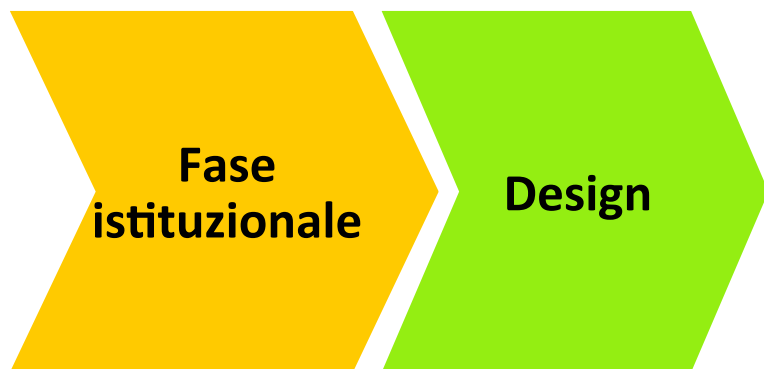
4. Accessibilità e inclusione nell'insegnamento della matematica

1. ESEMPIO PIANO LAUREE SCIENTIFICHE:

PROBLEM SOLVING CON GEOGEBRA



COMUNITA' DI DESIGN: PROBLEMA DEL LAMPIONE



Da PISA a PLS

PRODOTTO &
PROCESSO

Il nuovo consiglio comunale di una cittadina ha deciso di portare a termine la realizzazione di una piccola zona pedonale a forma triangolare progettata dalla precedente amministrazione.

Il progetto rimasto agli atti prevede un unico lampione per l'illuminazione dell'intera area.

Puoi aiutare il tecnico, che dovrà occuparsi dell'installazione, a stabilire qual è il punto migliore per la collocazione del lampione?



COMUNITA' DI DESIGN: METODOLOGIA

Quale modalità ritieni più adatta per il raggiungimento degli obiettivi che hai previsto per i tuoi alunni?

- ☐ Lezione frontale
- ☐ Lavori di gruppo
- ☐ Laboratorio
- ☐ Discussione collettiva
- ☐ Altro (specificare)

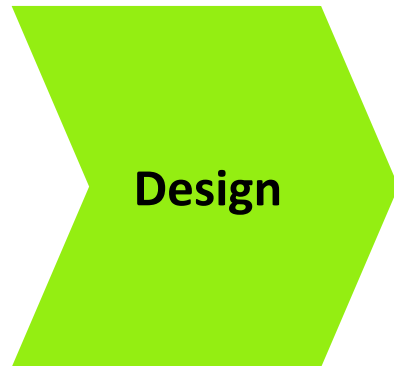
QUESTIONARIO

Pensando a una situazione molto generica, indica la percentuale di tempo (approssimativa) che dedicheresti alle metodologie sotto indicate per rendere il tuo percorso didattico il più efficace possibile:

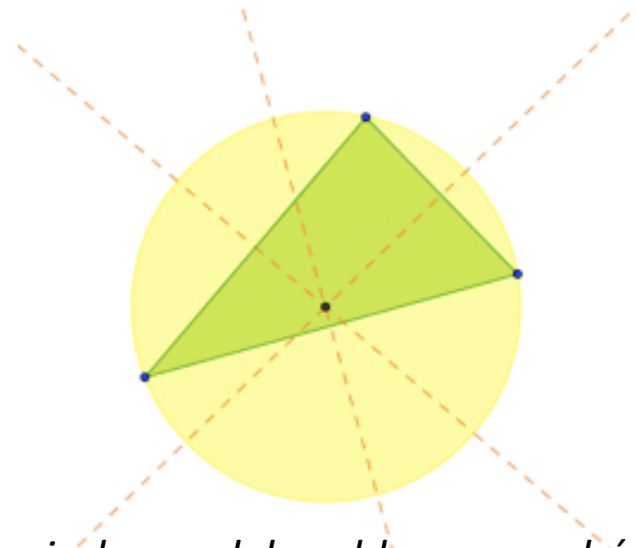
- ☐ Lezione frontale
- ☐ Lavori di gruppo
- ☐ Laboratorio
- ☐ Discussione collettiva
- ☐ Altro (specificare)

INTERVISTA

COMUNITA' DI DESIGN: APRIRE IL PROBLEMA

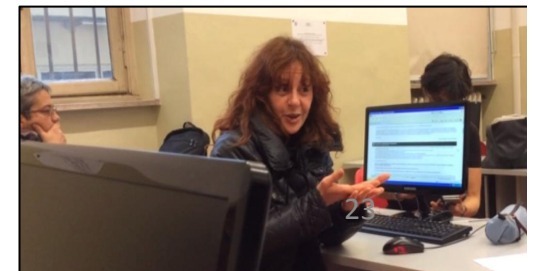


PRODOTTO &
PROCESSO

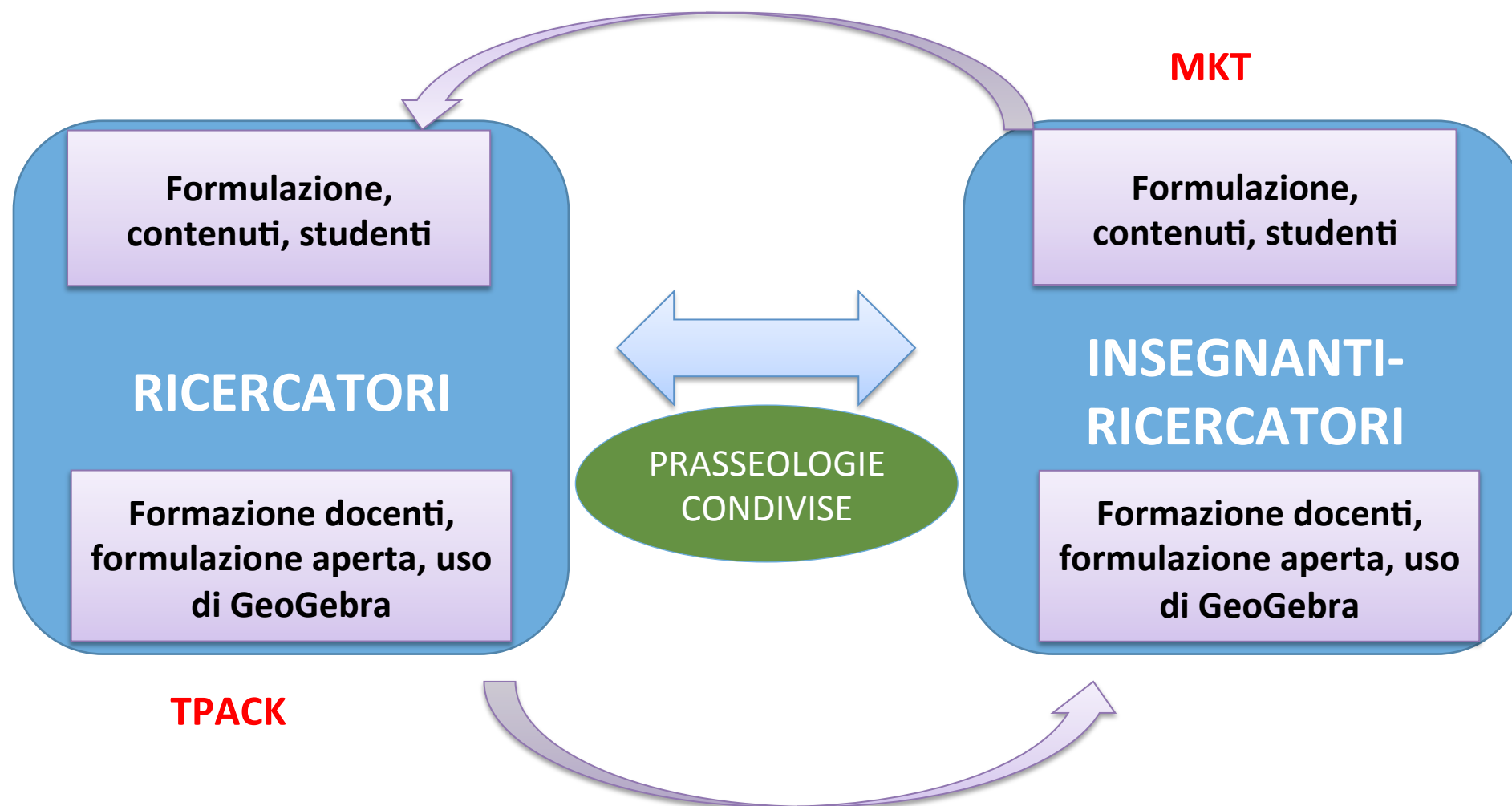


INSEGNANTE-RICERCATORE 1 *che sia aperto, invece, è la ricchezza del problema; perché poi mi sembra che siano tutte le soluzioni che ci sono, le diverse soluzioni, le ottimizzazioni, ecc. la bellezza di questo problema. Pensate a quanto ha fatto discutere noi*

INSEGNANTE-RICERCATORE 2: *E quindi, dicevo, lasciamo il problema aperto. Però, se tu sai che c'è una posizione del lampione che ti permette di illuminare con un solo lampione tutto il parco escludi alcuni casi; rimane sempre aperta la possibilità di capire, beh, innanzitutto la questione del triangolo circoscritto e poi eventualmente il raggio del cerchio può anche essere maggiore del raggio del cerchio circoscritto.*



LA TRASPOSIZIONE META-DIDATTICA: FASE DI DESIGN

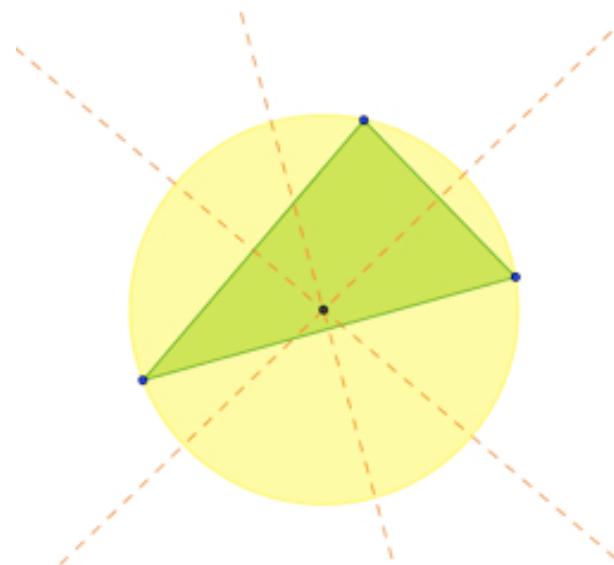


COMUNITA' DI SPERIMENTAZIONE: APERTURA DEL PROBLEMA



Formazione

Presentazione
delle attività
Lavoro in gruppi
Discussioni

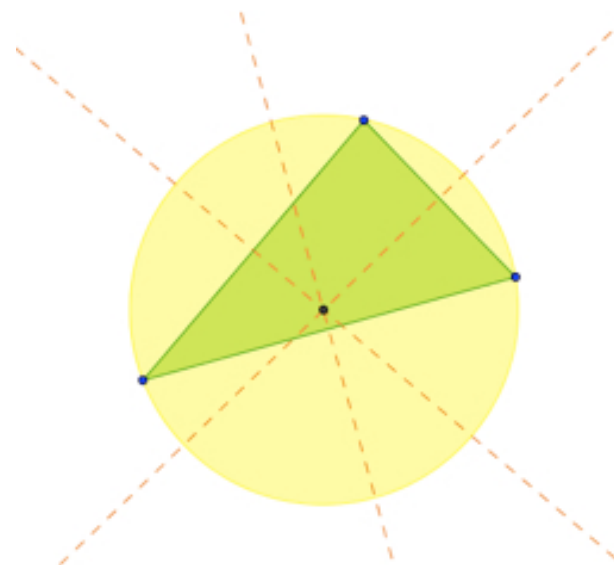


DOCENTE: *Questo problema è bello perché permette di trovare **soluzioni diverse**. [...] l'osservazione che si faceva prima sul fatto che si pongano dei vincoli – un fiume, una strada, un palazzo...– è significativa proprio dal punto di vista della **competenza**, del comprendere che questo problema che vedo sulla carta come problema geometrico in realtà si trasferisce in **qualcosa di reale**. Però deve essere valorizzato tutto, **al di là di quella che è matematica e geometria pura, ma è una competenza più alta.***

COMUNITA' DI SPERIMENTAZIONE: DISCUSSIONE COLLETTIVA



Diario di bordo
Piattaforma
Moodle



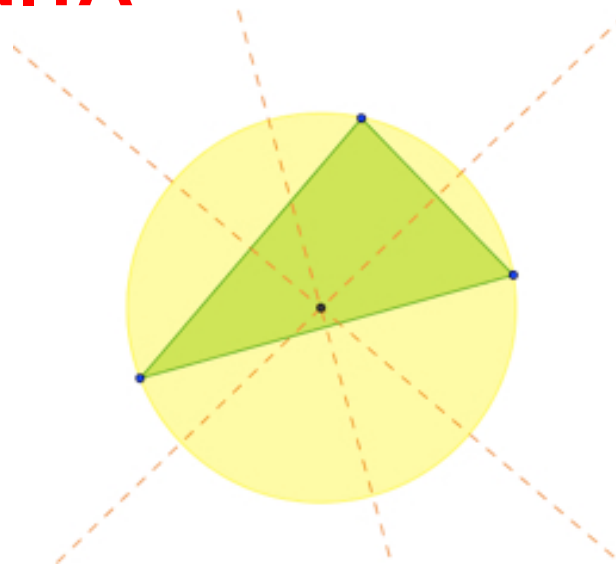
DOCENTE: *Sto cercando di ridurre il tempo dedicato alla lezione frontale tradizionale e all'esercizio in piccoli gruppi, per aumentare le situazioni in cui è necessario risolvere situazioni problematiche. Cerco anche di dare più spazio alla **discussione collettiva** in classe. **La lezione tradizionale può essere un rinforzo in un secondo tempo.***

COMUNITA' DI SPERIMENTAZIONE: CONDIVISIONE E COLLABORAZIONE IN COMUNITA'



Riflessione
finale

Racconto delle
sperimentazioni
Doppia dialettica



DOCENTE: *ritengo fondamentale partecipare a gruppi di lavoro di questo tipo stimola la collaborazione fra docenti.*

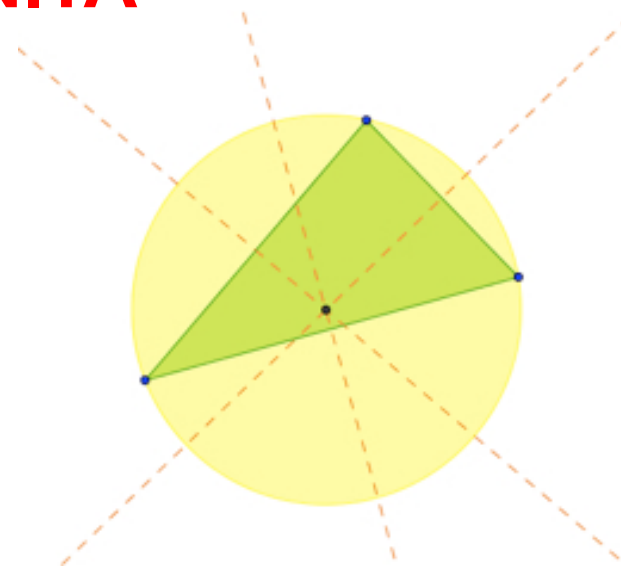
*Mi ha consentito di **confrontarmi** con colleghi che hanno avuto le stesse mie difficoltà.*



COMUNITA' DI SPERIMENTAZIONE: CONDIVISIONE E COLLABORAZIONE IN COMUNITA'

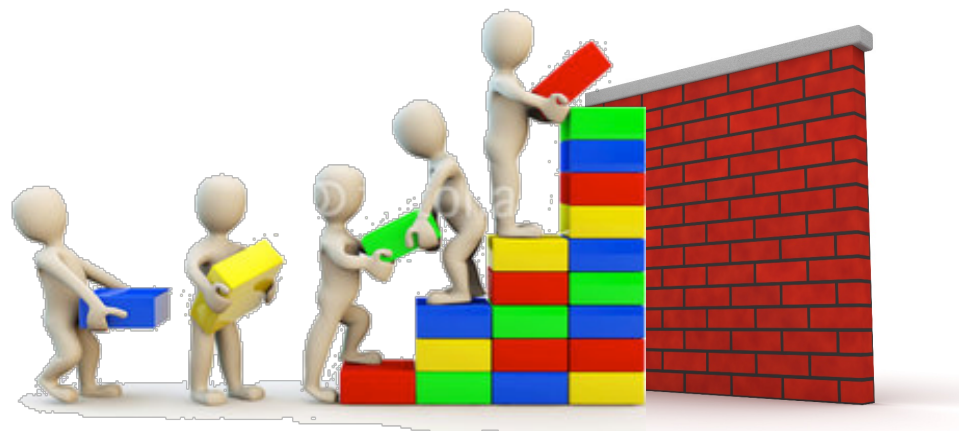
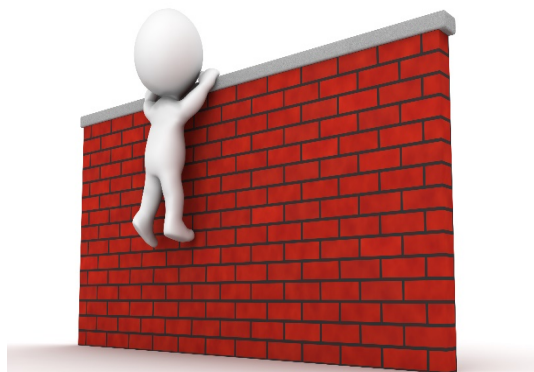


Racconto delle
sperimentazioni
Doppia dialettica

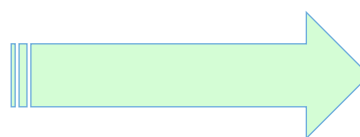


INSEGNANTE-RICERCATORE: *E mentre ho deciso di impostare le attività in questa terza **ho proprio pensato, riflettuto sul discorso del tempo** [...]*

*Quest'anno ho deciso: parto con trigonometria di brutto, ho incominciato con pendenza della strada, percentuali, devo trovare il faro che ha una certa distanza, così siamo arrivati alla risoluzione dei triangoli poi mi sono agganciata il piano inclinato e in effetti è stata una passeggiata. **E dopo di che mi sono accorta che poi guadagnavo tempo su altri argomenti.**[...]*



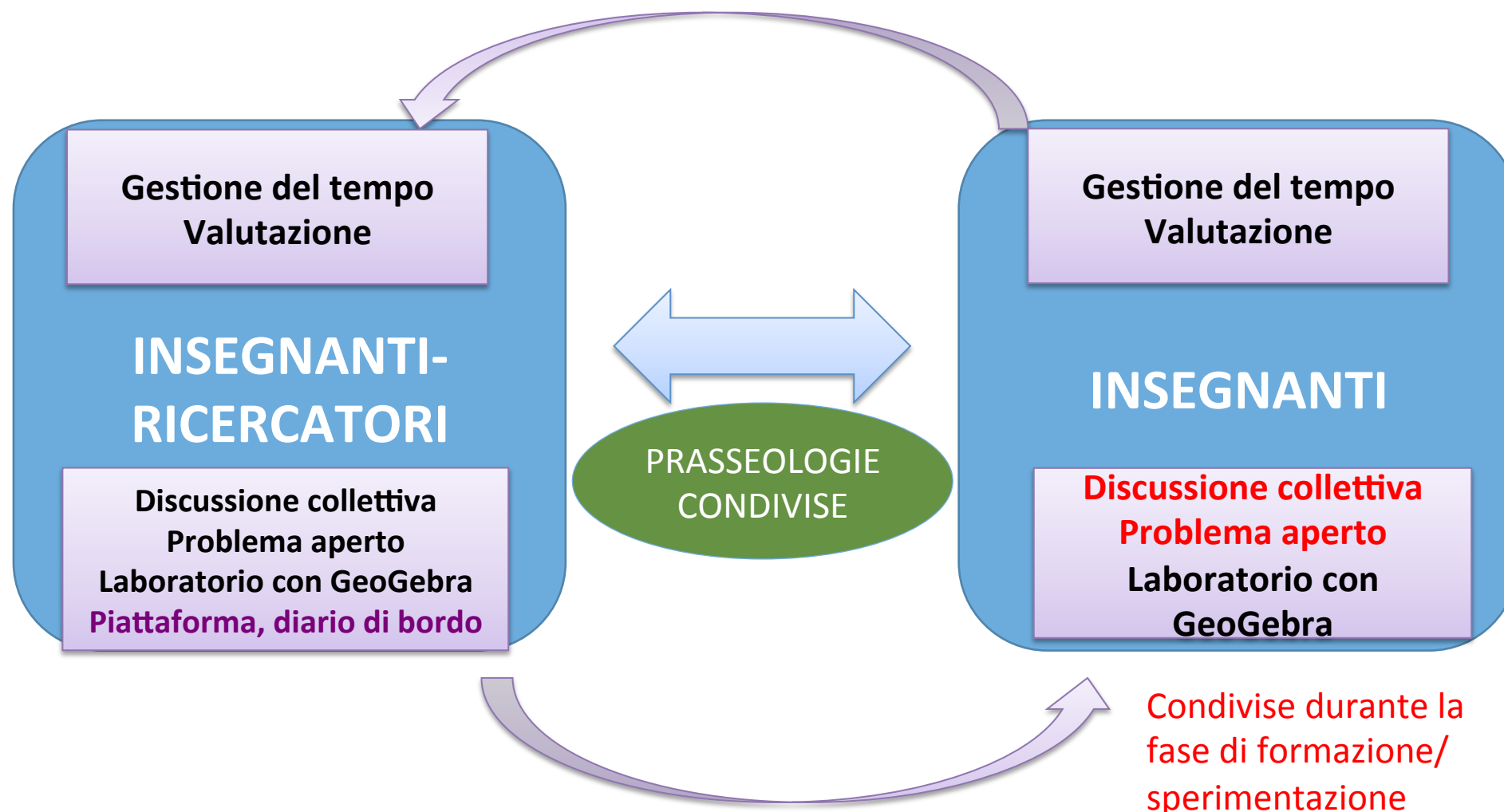
- Pressione per Esame di Stato
- Problema della mancanza di tempo
- Difficoltà nella discussione collettiva
- Bassa disponibilità degli strumenti tecnologici a scuola
- Mancanza di abitudine all'uso di problemi aperti



condivisione
confronto
coraggio
fiducia
autostima

**Nuove
componenti e
prasseologie
condivise**

LA TRASPOSIZIONE META-DIDATTICA: FASE DI SPERIMENTAZIONE



Condivise durante la
fase di formazione/
sperimentazione
Rimaste esterne

5. L'ERA DEL DOCENTE NEL CONTESTO TORINESE (PROGETTI DI RICERCA E FORMAZIONE)

MODULI DEL PIANO LAUREE SCIENTIFICHE:

1. Problem solving con GeoGebra
- 2. Task design con GeoGebra**

MODULO DEL PIANO LAUREE SCIENTIFICHE E PROGETTO
MERLO:

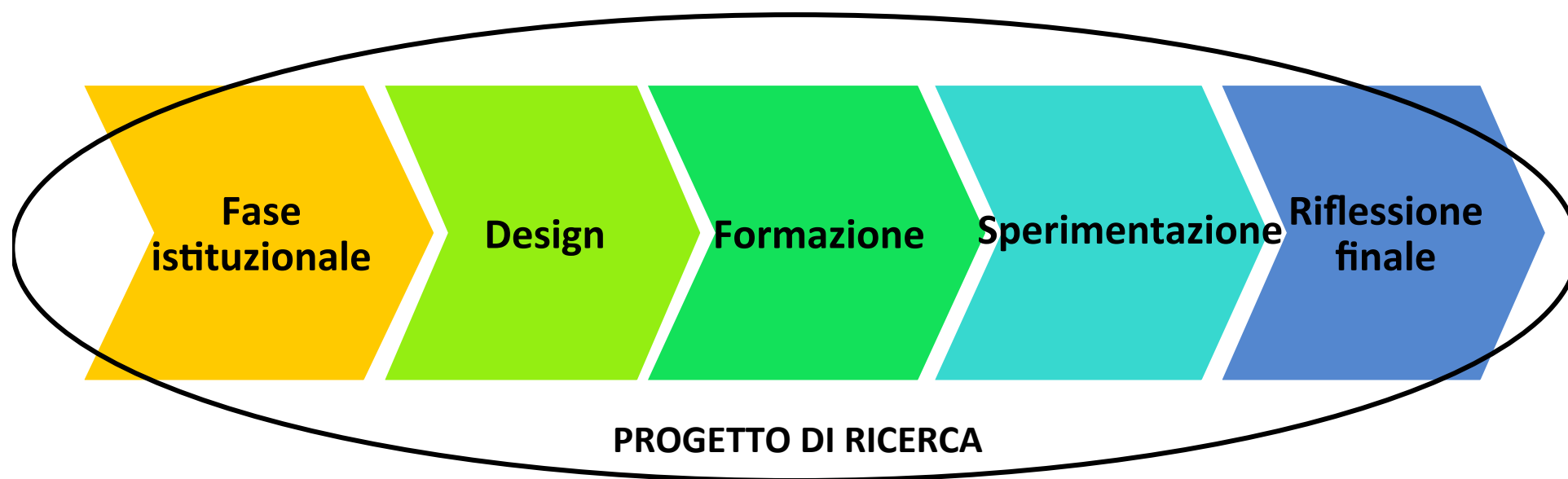
3. Adotta una scuola

PROSSIMO PROGETTO: CRT & DIPARTIMENTO DI
MATEMATICA

4. Accessibilità e inclusione nell'insegnamento della matematica

2. ESEMPIO PIANO LAUREE SCIENTIFICHE:

TASK DESIGN CON GEOGEBRA



COMUNITA' DI SPERIMENTAZIONE: APERTURA DEL PROBLEMA

Formazione

Competenze di design di attività secondo modalità dalla ricerca didattica: problema aperto, metodologia di gruppi, discussioni, uso di GeoGebra,...

Come sopravvivono i conigli a Okunoshima?

Descrizione della situazione :

Okunoshima è un'isola del Giappone.

L'isola è un ambiente ottimale per i conigli con risorse di cibo illimitate, spazio illimitato, non sono presenti predatori e i conigli sono immuni da malattie.

Naganori si è trasferito nell'isola con l'intento di crearvi un allevamento di conigli e porta con sé 200 conigli.

Nei mesi successivi osserva la loro crescita e riporta i dati come indicato in tabella:

Mesi	Numero di conigli
1	200
2	240
3	288
4	...
5	...
6	

COMUNITA' DI SPERIMENTAZIONE: DISCUSSIONE COLLETTIVA



Formazione

**Competenze di design di attività secondo modalità
dalla ricerca didattica: problema aperto, metodologia
di gruppi, discussioni, uso di GeoGebra,...**

DOCENTE 1 non ha ancora la discussione collettiva in classe come componente interna

DOCENTE 2 ha fatto propria questa componente (passaggio iniziato durante la formazione in Problem Solving con GeoGebra)

COMUNITA' DI SPERIMENTAZIONE: COME GUIDARE LA DISCUSSIONE



Formazione

Competenze di design di attività secondo modalità
dalla ricerca didattica: problema aperto, metodologia
di gruppi, discussioni, uso di GeoGebra,...

INSEGNANTE-RICERCATORE: *È corretta la formula? Perché? E allora a sto punto la discussione va qui.*

DOCENTE 3: *Sì, dobbiamo verificare che tutti abbiano impostato le cose per bene.*

DOCENTE 1: *Possiamo dire se la formula non è corretta, la formula è questa?*

INSEGNANTE-RICERCATORE 1: *È corretta la formula? Perché? E arriviamo alla discussione con la formula giusta.*

COMUNITA' DI SPERIMENTAZIONE: RIFLESSIONE DEI DOCENTI SULLA DISCUSSIONE

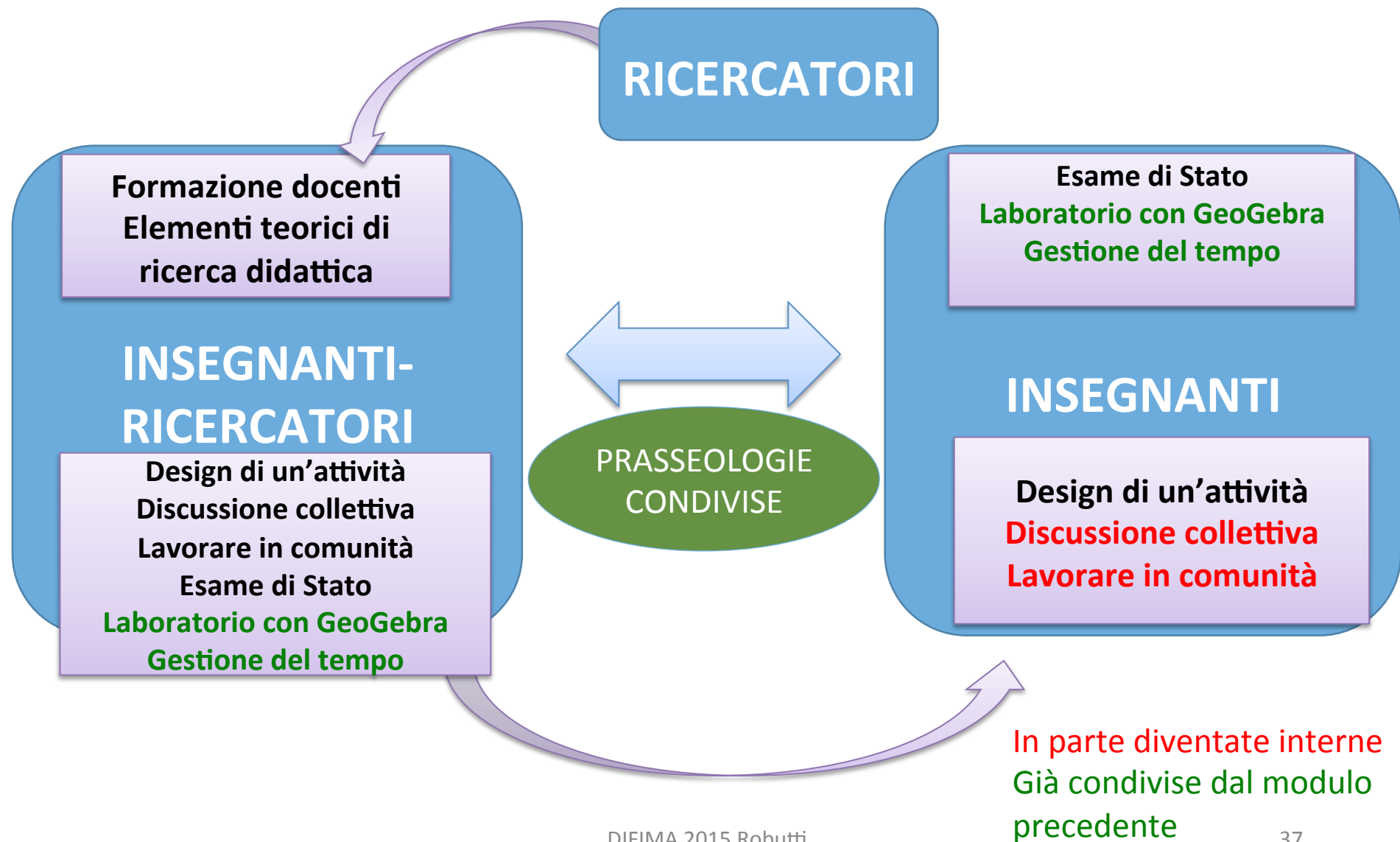


Riflessione
finale

Racconto delle
sperimentazioni
Doppia dialettica

DOCENTE 2: *“Pensi che una simile situazione sia realistica e perché?” E allora lì ho messo discussione in classe e commento sulle condizioni ambientali che possono interagire, necessità di semplificare per costruire un modello che funzioni.*

LA TRASPOSIZIONE META-DIDATTICA: FASE DI FORMAZIONE NEL MODULO PLS



5. L'ERA DEL DOCENTE NEL CONTESTO TORINESE (PROGETTI DI RICERCA E FORMAZIONE)

MODULI DEL PIANO LAUREE SCIENTIFICHE:

1. Problem solving con GeoGebra
2. Task design con GeoGebra

MODULO DEL PIANO LAUREE SCIENTIFICHE E PROGETTO
MERLO:

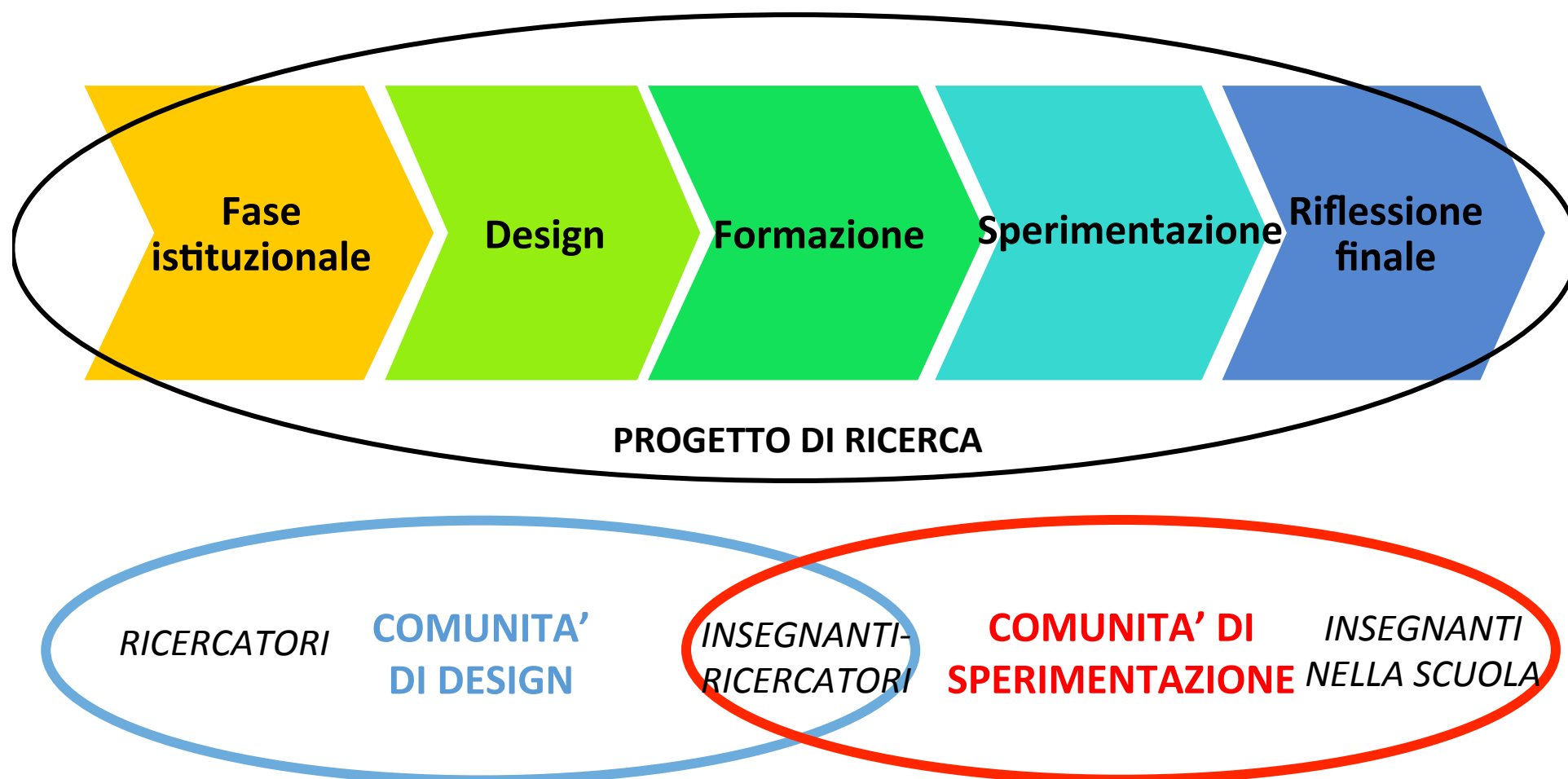
- 3. Adotta una scuola**

PROSSIMO PROGETTO: CRT & DIPARTIMENTO DI
MATEMATICA

4. Accessibilità e inclusione nell'insegnamento della matematica

3. ESEMPIO PLS & PROGETTO MERLO:

ADOTTA UNA SCUOLA



MERLO

Meaning Equivalence Reusable Learning Object

Italia

F. Arzarello, O. Robutti, P. Carante, Master teachers

Canada

U. Shafrir & M. Etkind



Australia

T. Prodromou

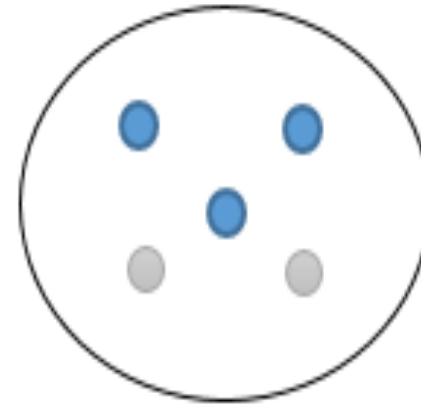
Israele

R. Kenett


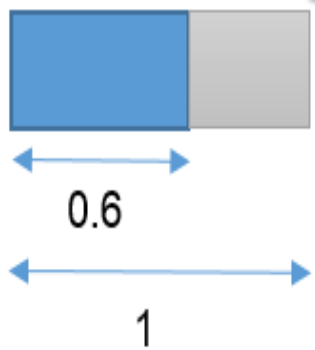
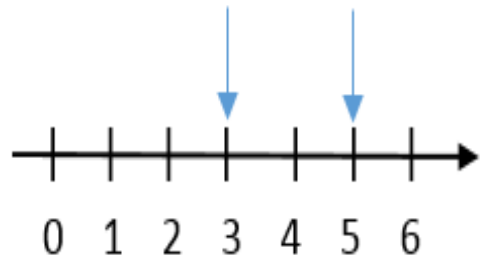
MEANING EQUIVALENCE = STESSO SIGNIFICATO

Condivisione di significato in diverse rappresentazioni.

$\frac{3}{5}$



MERLO: FOGLIO DEGLI STUDENTI

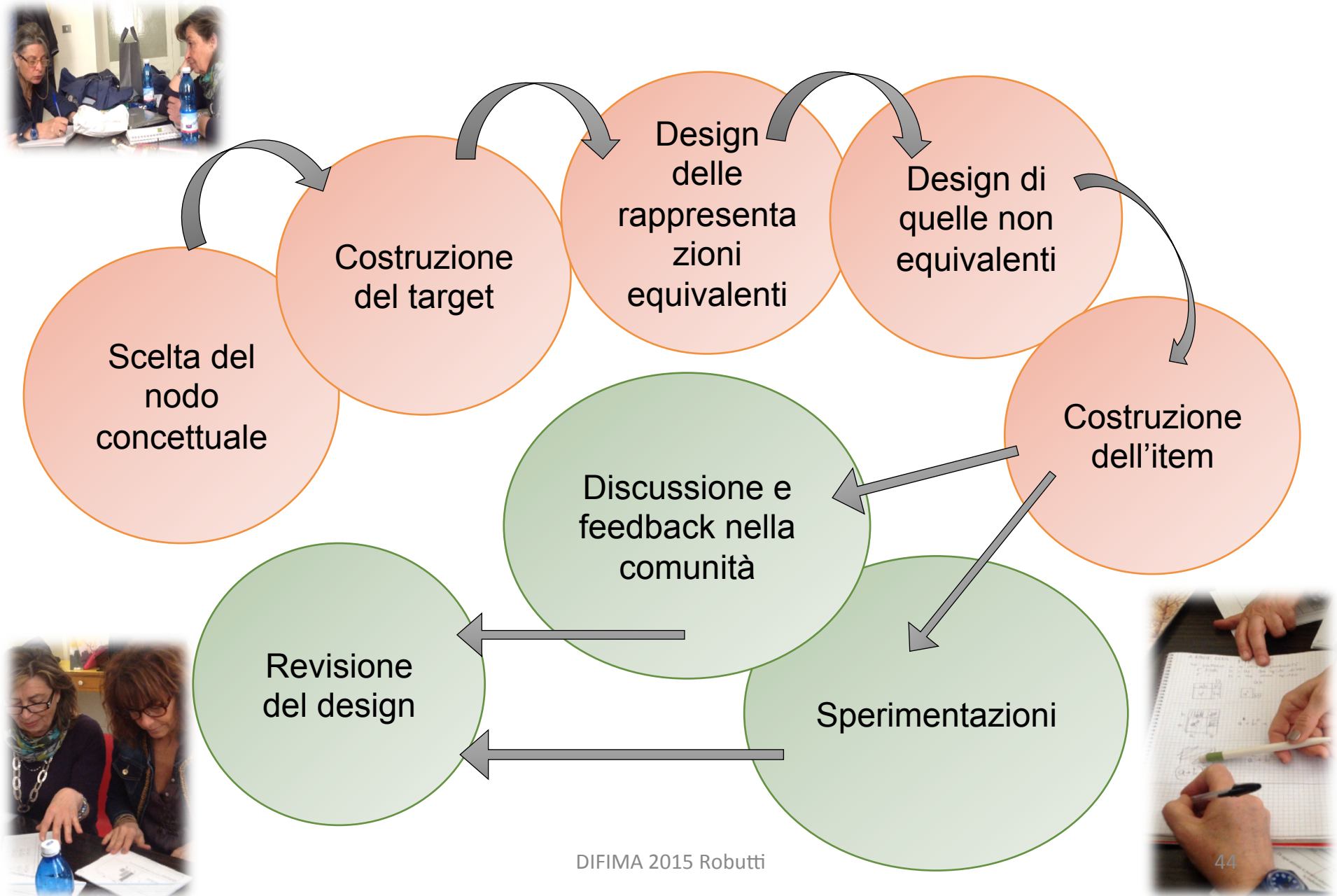
	A []	B []
1. Segna le rappresentazioni (almeno due) che condividono lo stesso significato matematico. 2. Scrivi i motivi che ti hanno guidato nella scelta.	$\frac{3}{5}$ <p>Stesso significato</p>	 <p>Stesso significato</p>
C []	D []	E []
 <p>Stesso significato</p>	$\frac{3+2}{5+2}$ <p>Somiglianza superficiale</p>	 <p>Né significato né somiglianza</p>

PLS ADOTTA UNA SCUOLA: COMUNITA' DI DESIGN (7 docenti del Master, 2 ricercatori)

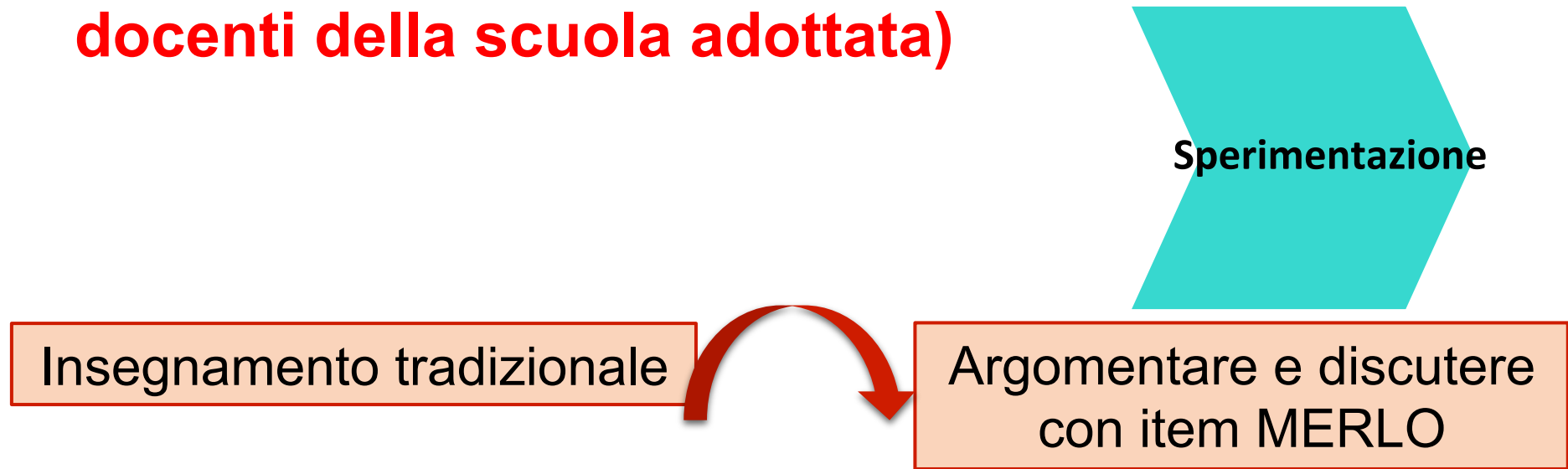


INSEGNANTE-RICERCATORE: *Sto lavorando a una domanda INVALSI relativa a Numeri e Geometria; non nascondo la mia difficoltà nel tradurla in un item MERLO!*

PRASSEOLOGIE DELLA COMUNITA' DI DESIGN

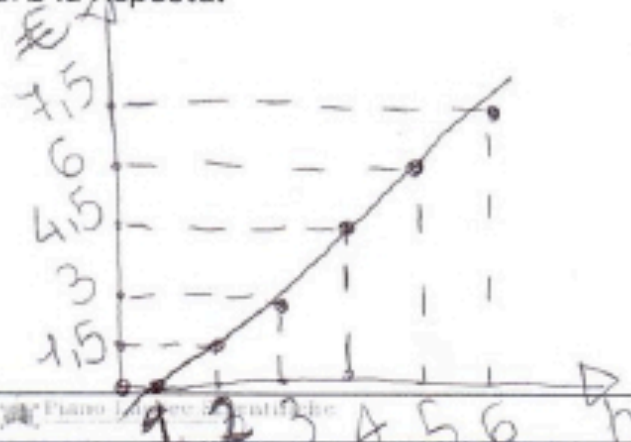


PLS ADOTTA UNA SCUOLA: COMUNITA' DI SPERIMENTAZIONE (2 docenti del Master, 8 docenti della scuola adottata)

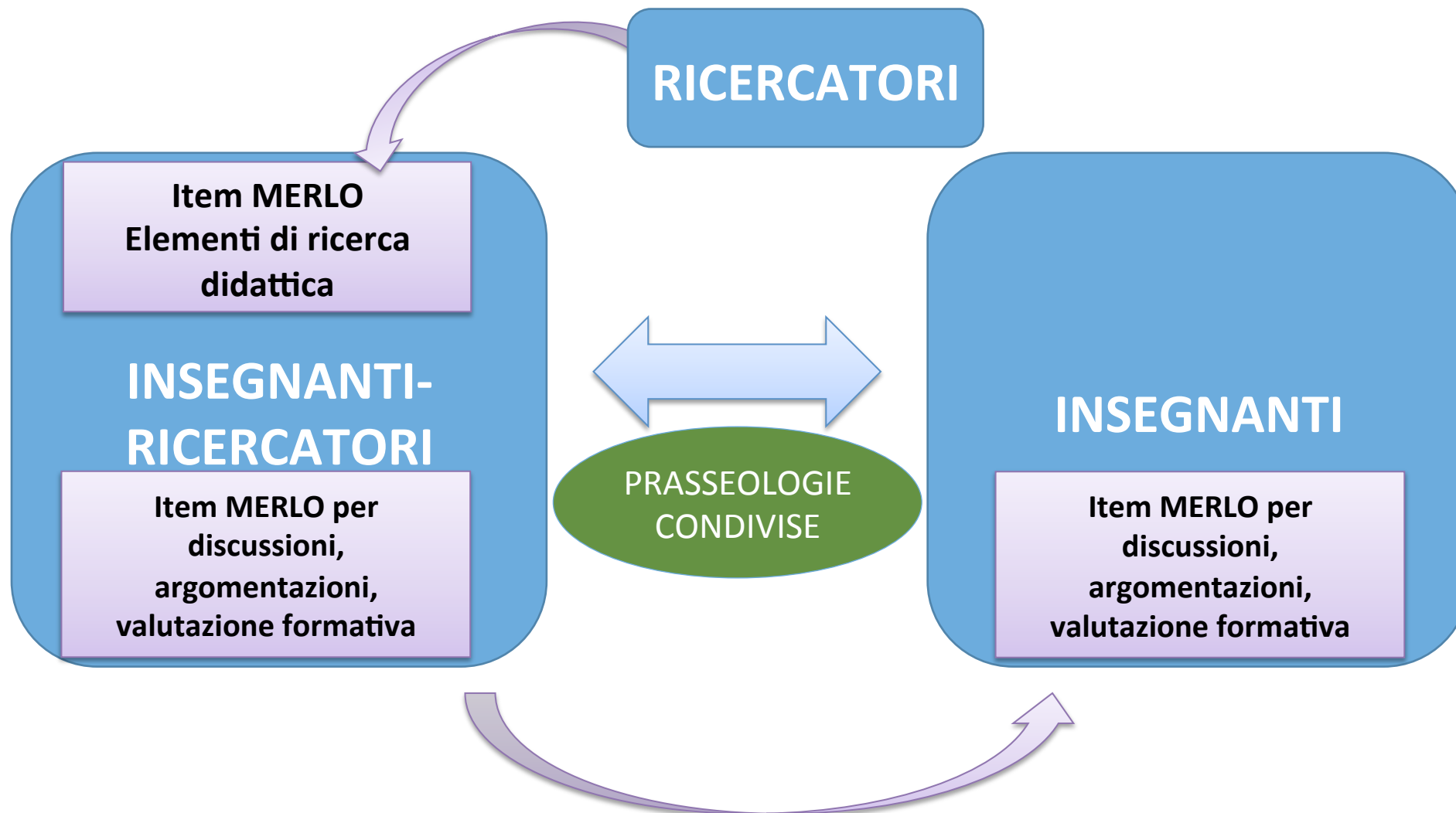


DOCENTE: *Posso usare questi item per valutazione formativa e sommativa?*

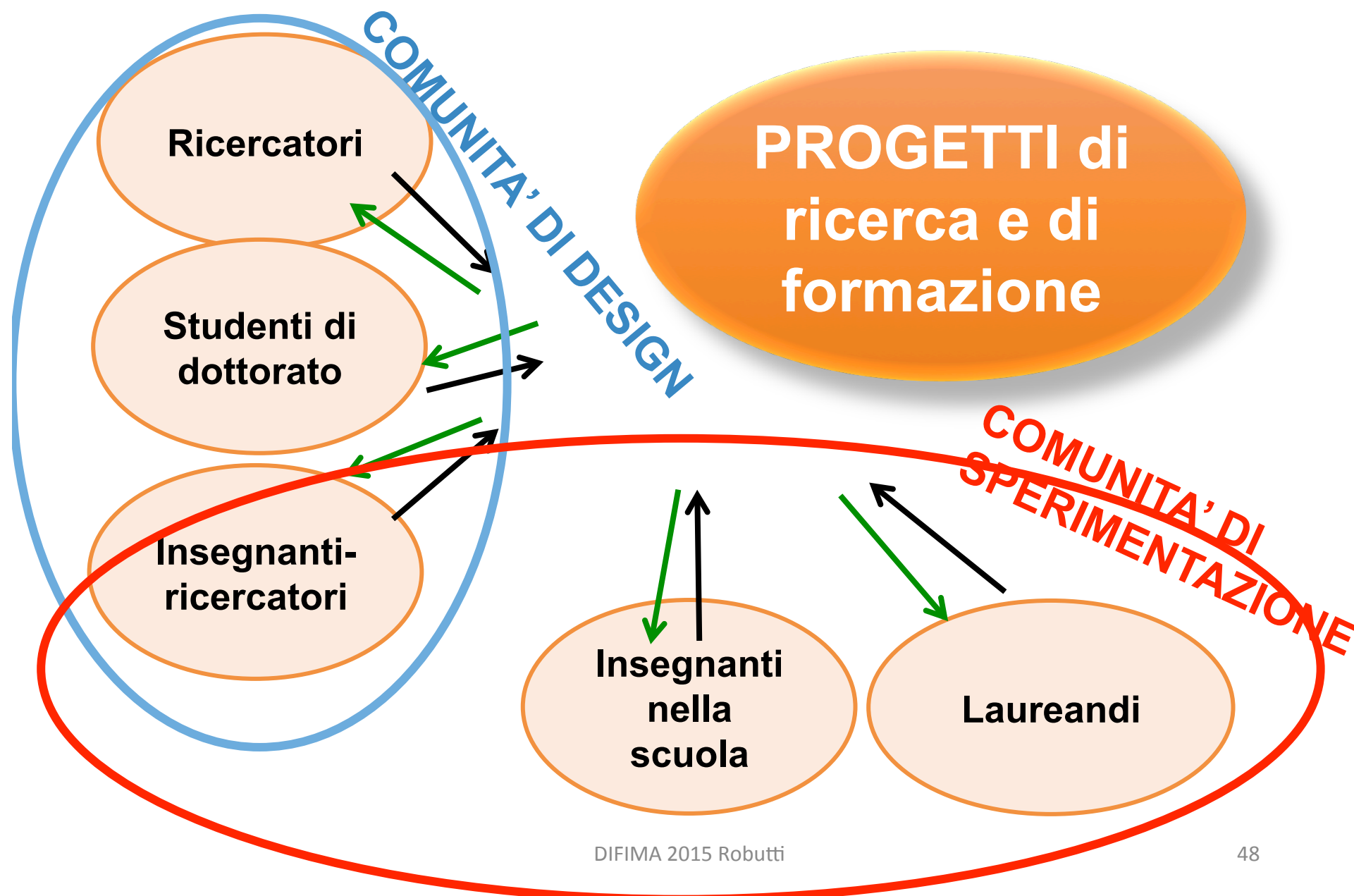
PRASSEOLOGIE DELLA COMUNITA' DI SPERIMENTAZIONE

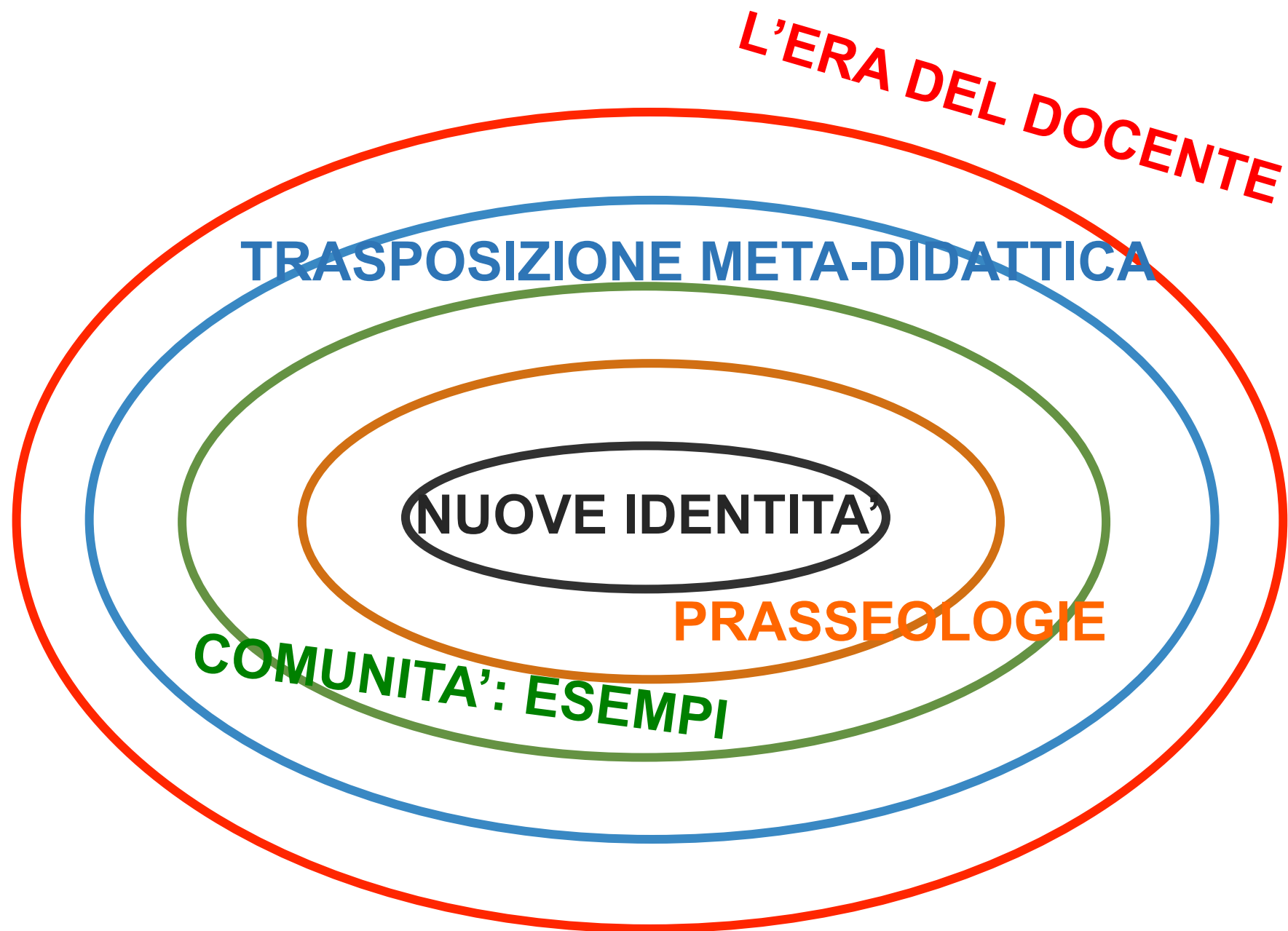
<p>La tariffa per lasciare l'auto in sosta in un parcheggio è di 1,5 euro per ogni ora successiva alla prima, che è gratis</p>	$p = 1,5 \cdot (h - 1)$ <p>p prezzo in euro h ore di sosta</p>
<p>Le due rappresentazioni condividono lo stesso significato? Spiega il ragionamento che hai seguito per dare la risposta.</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  </div> <div style="flex: 2; padding-left: 20px;"> <p>Sì, hanno lo stesso significato perché la abbiamo potuto rappresentare in un altro modo.</p> </div> </div>	

LA TRASPOSIZIONE META-DIDATTICA: FASE DI FORMAZIONE NEL MODULO PLS



SINERGIA TRA LE COMUNITA'



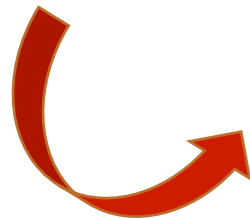


Comunità di DESIGN: una nuova identità professionale

Il formatore di insegnanti:



Lavora al di fuori del contesto del Master, con prasseologie condivise coi ricercatori.



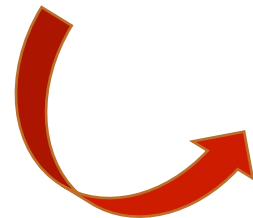
Porta contributi in
convegni nazionali e
internazionali.

Comunità di SPERIMENTAZIONE: una nuova identità professionale

L'insegnante nella scuola



Ha seguito un percorso formativo e ha sperimentato nuove attività e che vuole usare le prasseologie acquisite in modo continuativo ed estensivo nella scuola.



Può diventare un punto di riferimento nella sua scuola e influenzare gli altri docenti nel suo dipartimento.

5. L'ERA DEL DOCENTE NEL CONTESTO TORINESE (PROGETTI DI RICERCA E FORMAZIONE)

MODULI DEL PIANO LAUREE SCIENTIFICHE:

1. Problem solving con GeoGebra
2. Task design con GeoGebra

MODULO DEL PIANO LAUREE SCIENTIFICHE E PROGETTO
MERLO:

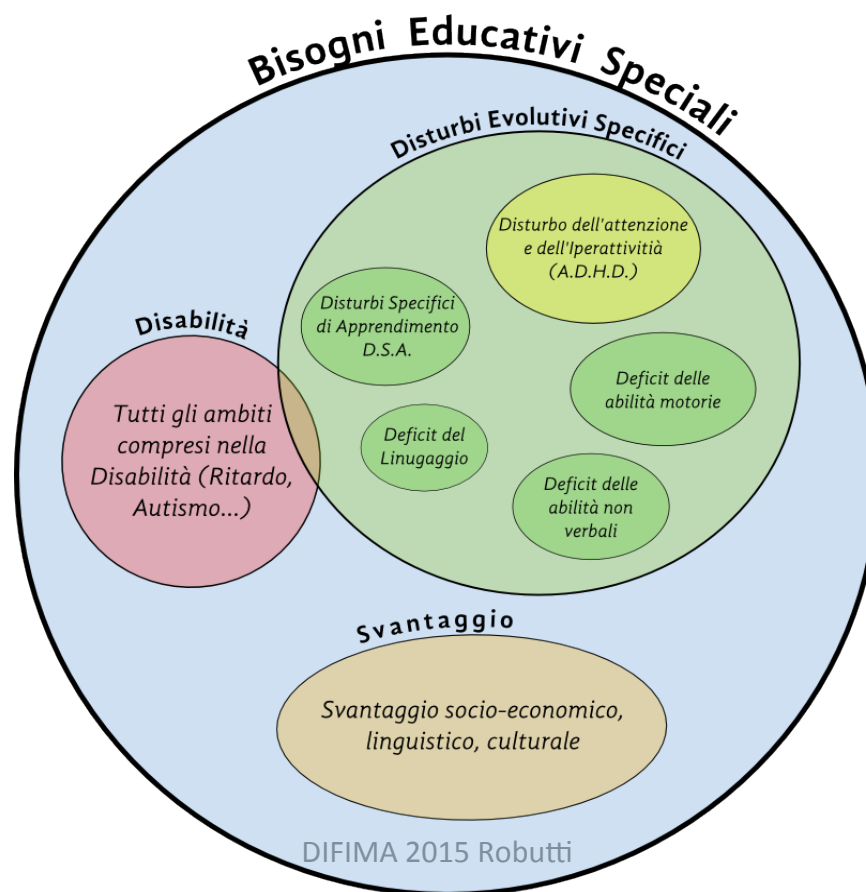
3. Adotta una scuola

PROSSIMO PROGETTO:

**4. Accessibilità e inclusione nell'insegnamento della
matematica**

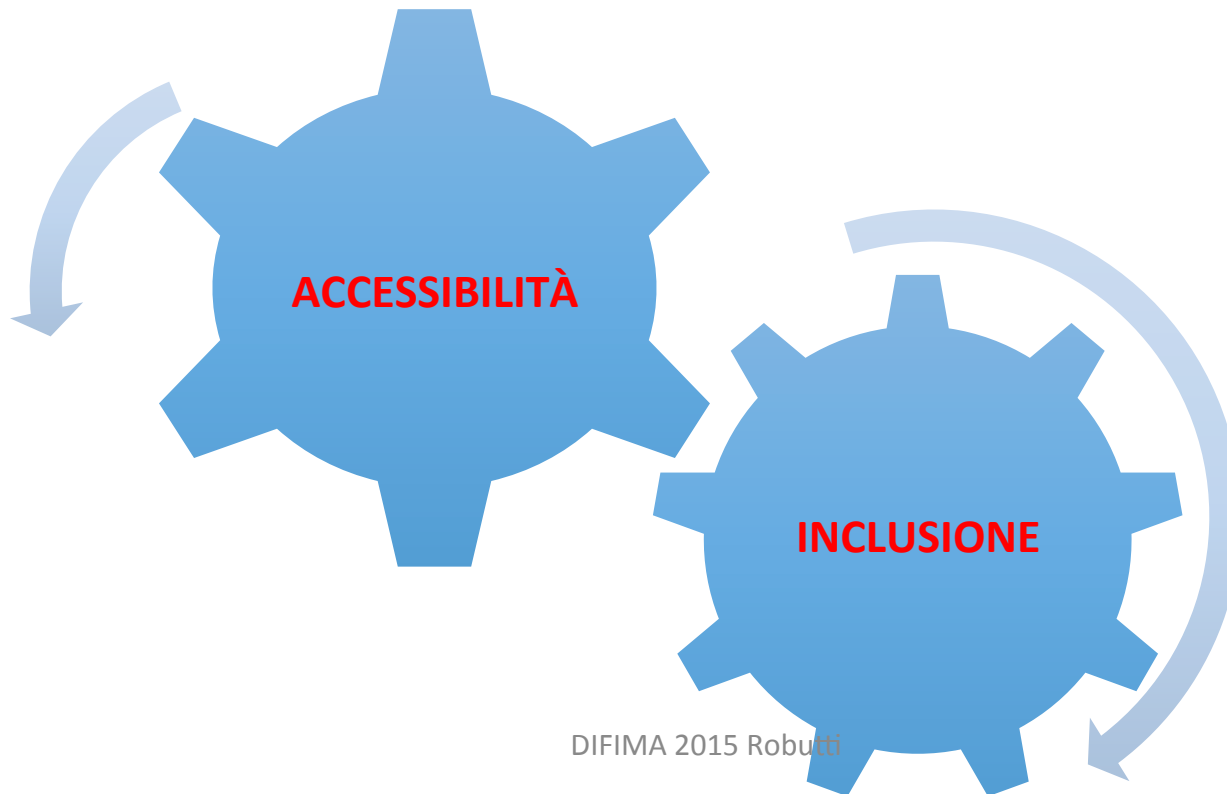
4. ESEMPIO FUTURO: PROGETTO CRT & DIPARTIMENTO DI MATEMATICA

INSEGNAMENTO DELLA MATEMATICA ACCESSIBILE E INCLUSIVO



Accessibilità

Progettazione secondo cui si tiene conto della varietà di esigenze di **tutti** gli utenti.



Inclusione: di chi?

TUTTI

CON PARTICOLARE
ATTENZIONE

STUDENTI CON
DIFFICOLTÀ

***“Ci sono solo bisogni che sono unici
in ogni individuo”***

Vehmas 2010



LA BUONA SCUOLA SIETE VOI ...



**GRAZIE PER LA VOSTRA
ATTENZIONE!**

