



# Temi di Ricerca e Metodologie nel progetto del Liceo Matematico: l'esperienza di Torino



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI TORINO

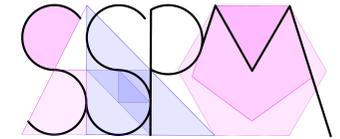
**ORNELLA ROBUTTI**



DIPARTIMENTO  
DI MATEMATICA  
GIUSEPPE PEANO  
UNIVERSITÀ DI TORINO

# Il Liceo Potenziato in Matematica a Torino

(<https://www.liceomatematico.it>)



1. Sviluppare negli studenti **abilità critiche e di ricerca**
2. **laboratorio di matematica** (UMI, 2001)
3. **formazione docenti** con incontri mensili
4. **osservazione dei processi** di insegnamento e apprendimento
5. **continuità con esperienze precedenti** (PNI, nuclei di ricerca didattica, Matematica per il cittadino, [m@t.abel](mailto:m@t.abel), Piano Lauree Scientifiche...)

## progetto verticale: Scuole Secondarie Potenziate in Matematica (SSPM)



## Il Liceo Potenziato in Matematica a Torino (<https://www.liceomatematico.it>)



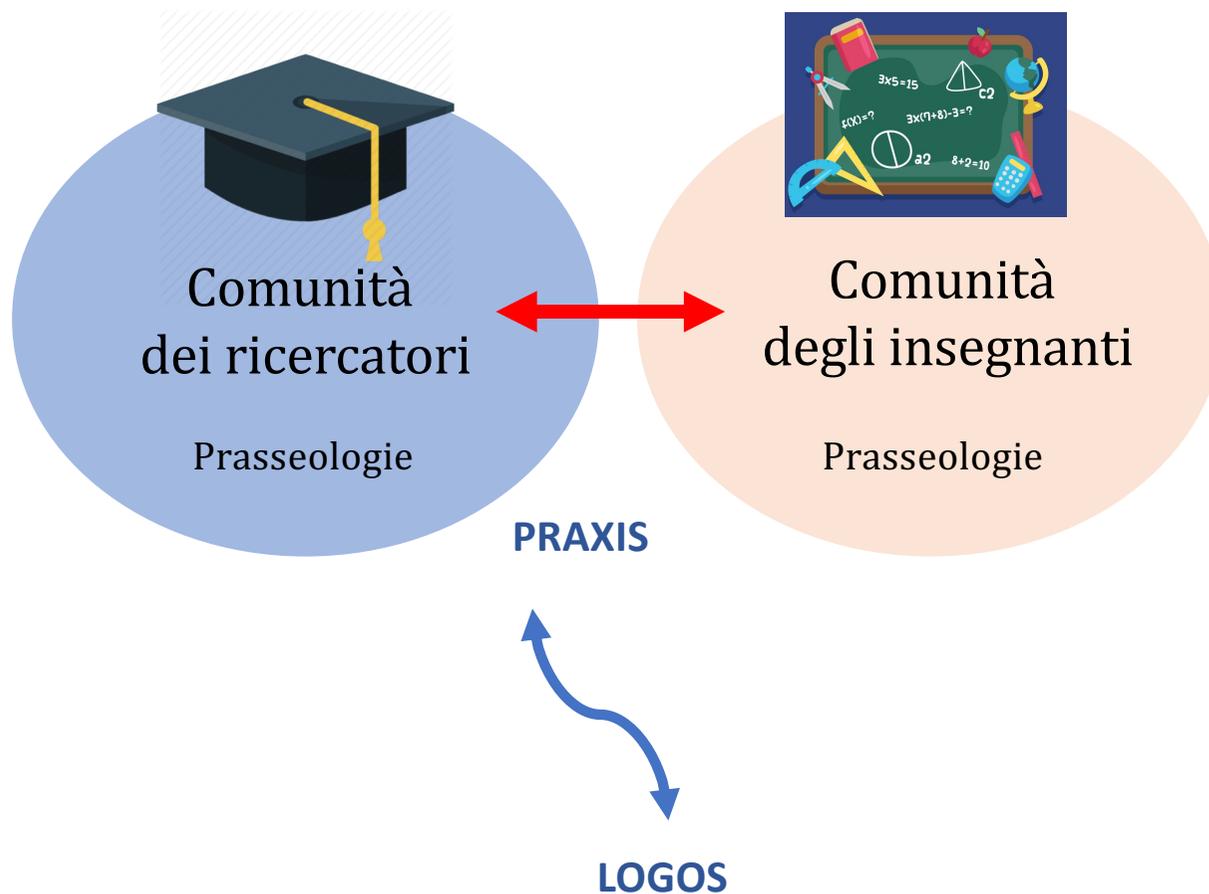
### Scuola Secondaria di Primo Grado

- Scuole firmatarie di convenzione in cui è stato attivato almeno un anno di progetto: **11**
- Studenti coinvolti: **539**
- Docenti che partecipano assiduamente alla formazione: **47**

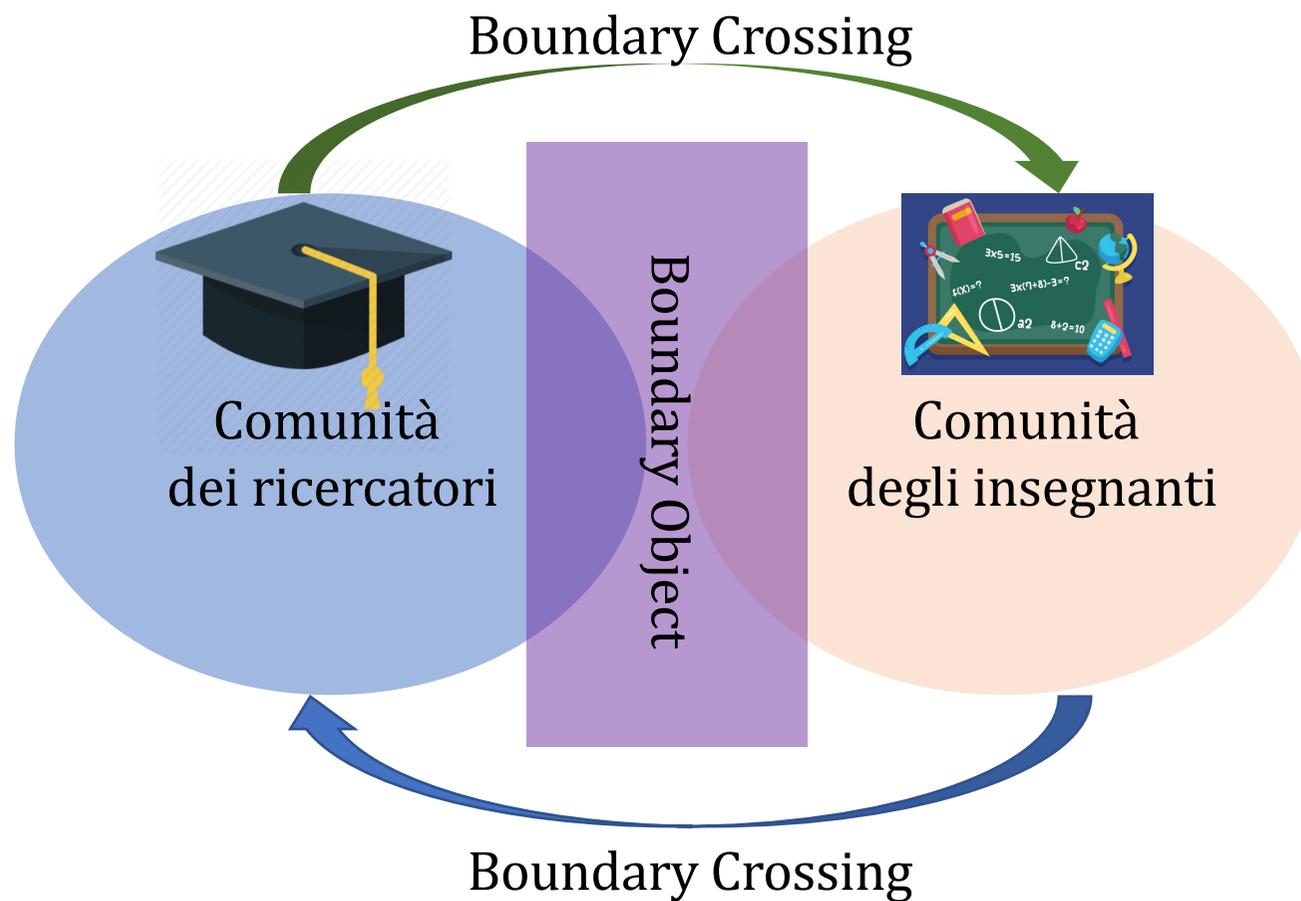
### Scuola Secondaria di Secondo Grado

- Scuole firmatarie di convenzione in cui è stato attivato almeno un anno di progetto: **26 (23 in Piemonte e 3 in Lombardia)**
- Studenti coinvolti: **circa 1300**
- Docenti che partecipano assiduamente alla formazione: **47**

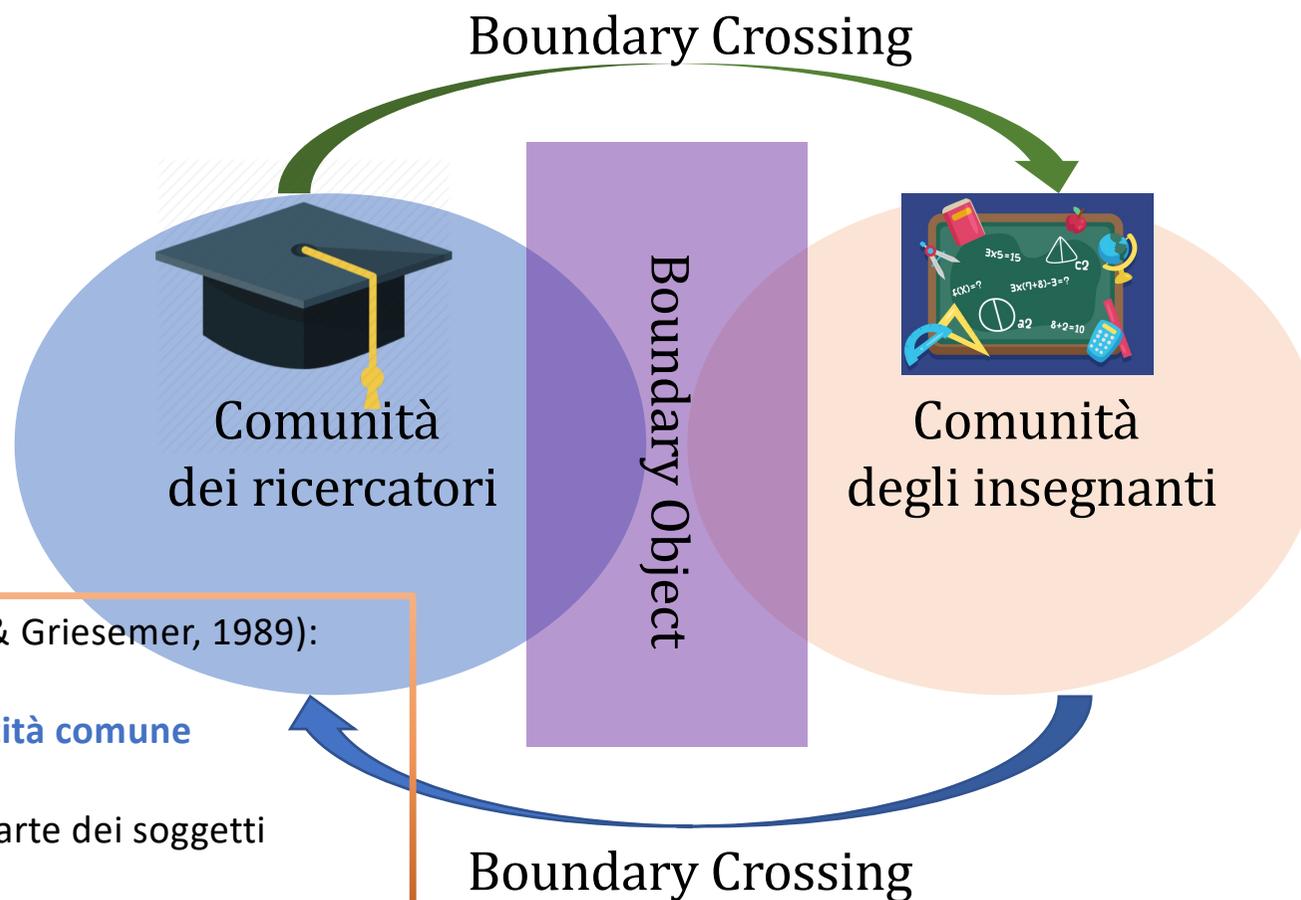
# La trasposizione meta-didattica (Arzarello et al., 2012, 2014)



# Oggetto di confine e attraversamento del confine (Robutti, Cusi et al., 2019)



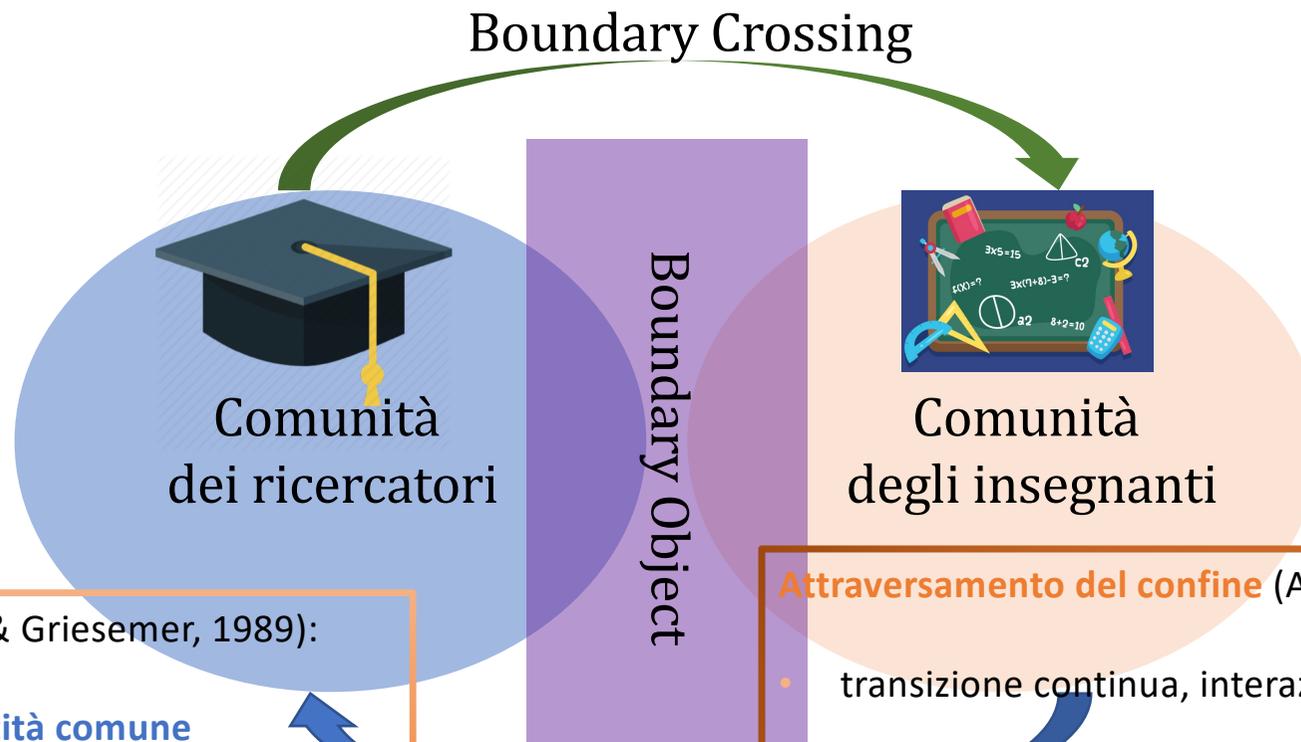
# Oggetto di confine e attraversamento del confine (Robutti, Cusi et al., 2019)



**Oggetti di confine** (Star & Griesemer, 1989):

- mantengono **un'identità comune**
- subiscono **azioni** da parte dei soggetti
- caratterizzati da **flessibilità interpretativa**

# Oggetto di confine e attraversamento del confine (Robutti, Cusi et al., 2019)



**Oggetti di confine** (Star & Griesemer, 1989):

- mantengono **un'identità comune**
- subiscono **azioni** da parte dei soggetti
- caratterizzati da **flessibilità interpretativa**

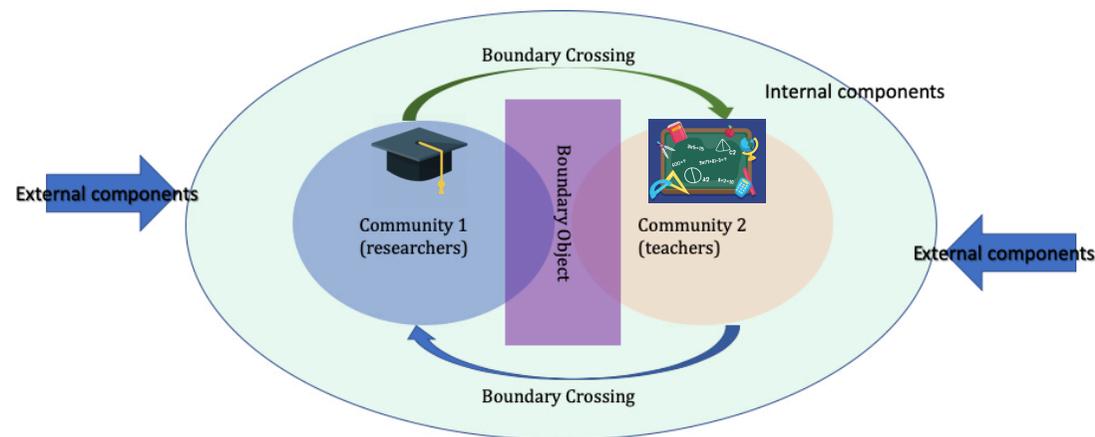
**Attraversamento del confine** (Akkerman & Bakker, 2011):

- transizione continua, interazioni fra parti;
- superamento discontinuità azione e interazione

Boundary Crossing **identificazione, coordinamento, riflessione, trasformazione**

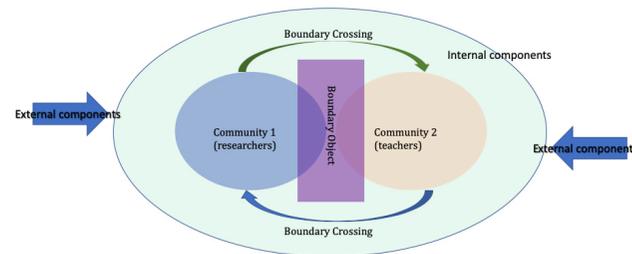
## ESEMPIO 1 LA RETTA: domande di ricerca

- 1) Quali caratteristiche specifiche e indicazioni metodologiche occorre seguire nella **progettazione (design)** di un'attività didattica ...?
- 2) In quali termini un'attività didattica può essere considerata un **oggetto di confine**?
- 3) Quali i meccanismi di **interazione** tra comunità?
- 4) Quali le **prasseologie** condivise?



# ESEMPIO 1 LA RETTA: metodologia

## Prima fase: Progettazione delle schede per studenti e per docenti



## Seconda fase: Presentazione alla comunità dei docenti

SSPM Piano Lauree Scientifiche  
Liceo Potenziato in Matematica – Terzo anno 25 ottobre 2018

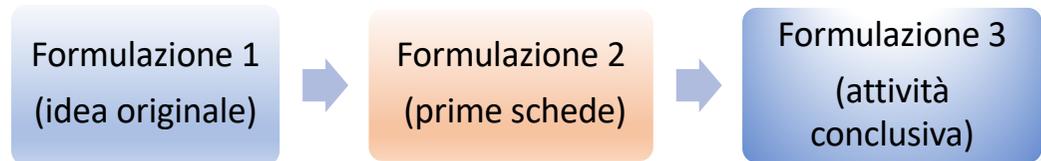
**IL CONCETTO DI RETTA COME PUNTI ALLINEATI**  
Scheda docente

**Nucleo:** Geometria, Relazioni e Funzioni  
**Nodi concettuali:** Retta, allineamento fra punti, pendenza di una retta, dimostrazione, luogo geometrico di punti nel piano  
**Grado scolastico:** Inizio terzo anno della scuola secondaria di secondo grado (al limite si potrebbe provare anche fine secondo anno della scuola secondaria di secondo grado)  
**Prerequisiti:** Assiomi della Geometria Euclidea, geometria sintetica, teorema di Talete, nozioni sui triangoli, piano cartesiano  
**Prerequisiti tecnologici:** avere familiarità con gli ambienti "Vista Grafica" di GeoGebra e le costruzioni in geometria sintetica

**Obiettivo:**  
Il problema focale di questa attività è cosa voglia dire essere intrinsecamente retta, ovvero quale sia la caratteristica di tutti i punti che appartengono a una certa retta, cioè l'allineamento di tre (o più) punti. Attraverso una serie di task (che richiedono sia ambienti di geometria dinamica, sia lavoro con carta e matita) si giunge a costruire il concetto di retta come luogo geometrico di punti allineati. Ogni task sfrutta strumenti già appresi per poter aggiungere qualcosa di consistente al discorso generale sulla retta, studiandola nella sua interezza tramite diversi approcci che partono dal sintetico (senza un sistema di riferimento e senza usare inizialmente le funzioni) per volgere solo in un secondo momento all'analitico.

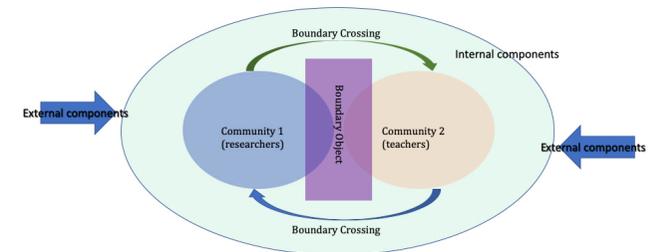
## ESEMPIO 1: metodologia

Terza fase: Rielaborazione dell'attività  
Docente e broker



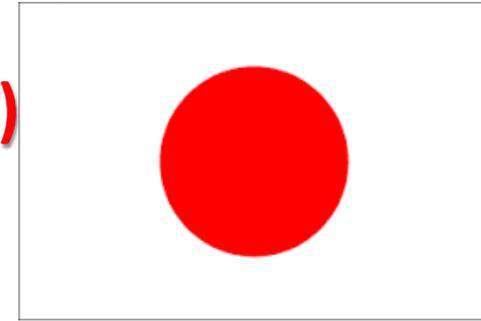
Quarta fase: Implementazione in classe, Dati dalla classe  
Docente

*“Ho imparato a non affidarmi solo alle formule matematiche, ma a ragionarci su”*



Quinta fase: Dati dagli studenti  
Questionari, video, schede,...

## ESEMPIO 2: Lesson Study (metodologia didattica)



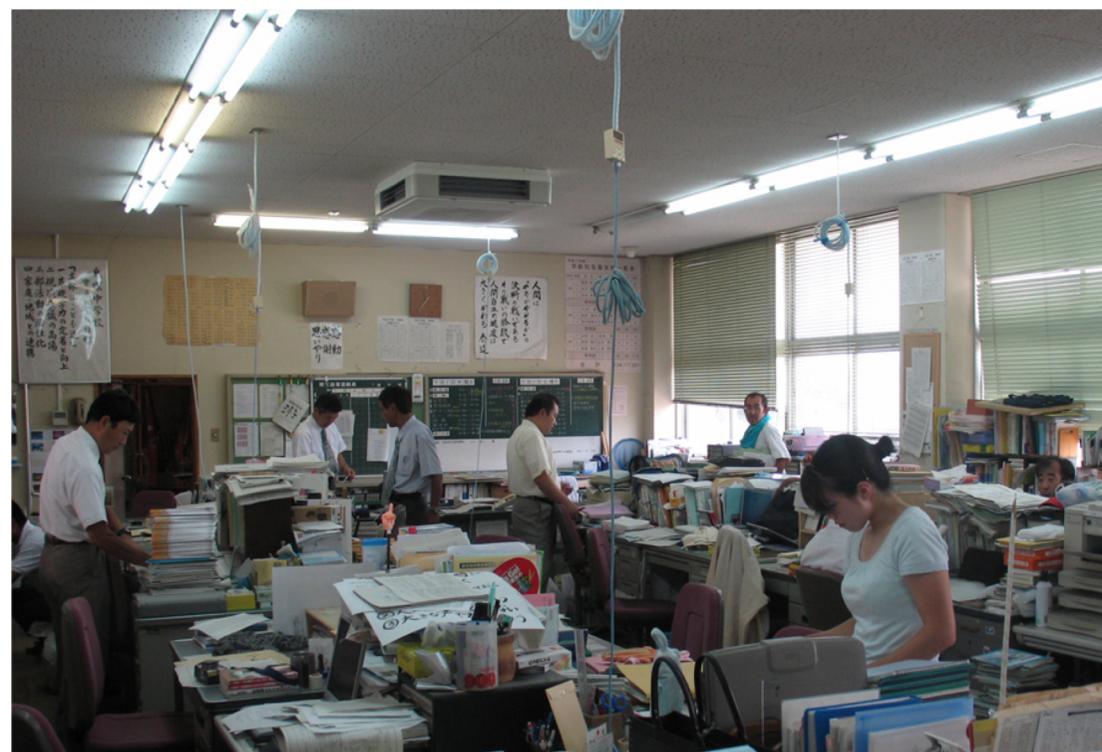
1. **Decisione degli obiettivi**
2. **Lesson Planning**
3. **Lezione di ricerca**
4. **Discussione**
5. **Riflessione**

- 1) Quali caratteristiche specifiche e indicazioni metodologiche occorre seguire nella **progettazione (design)** di una metodologia didattica ...?
- 2) In quali termini una metodologia didattica può essere considerata un **oggetto di confine**?
- 3) Quali i meccanismi di **interazione** tra comunità?
- 4) Quali le **prasseologie** condivise?



## ESEMPIO 2: Lesson Study

Che cos'è l'acqua?



O. Robutti Seminario Licei matematici 2019

## **ESEMPIO 2: Trasposizione culturale (Mellone et al.)**



**LS nei licei matematici a Torino**

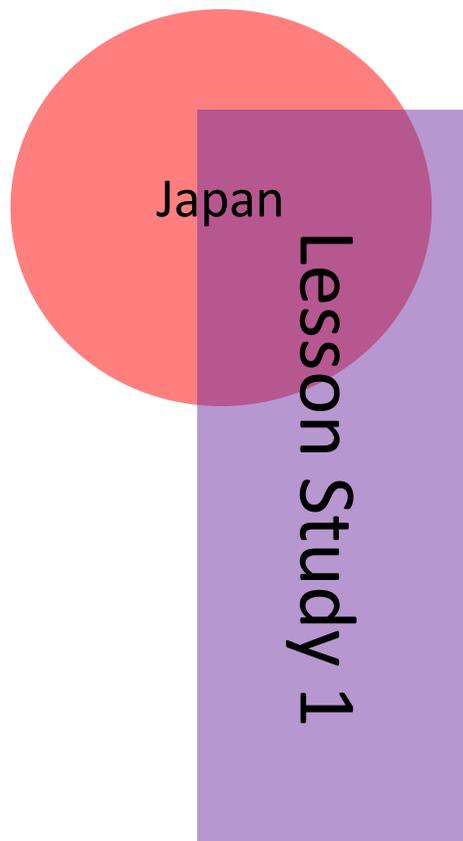
## **ESEMPIO 2: Sperimentazione del LS con dottorando come broker**

**EL, rappresentante del gruppo di docenti:**

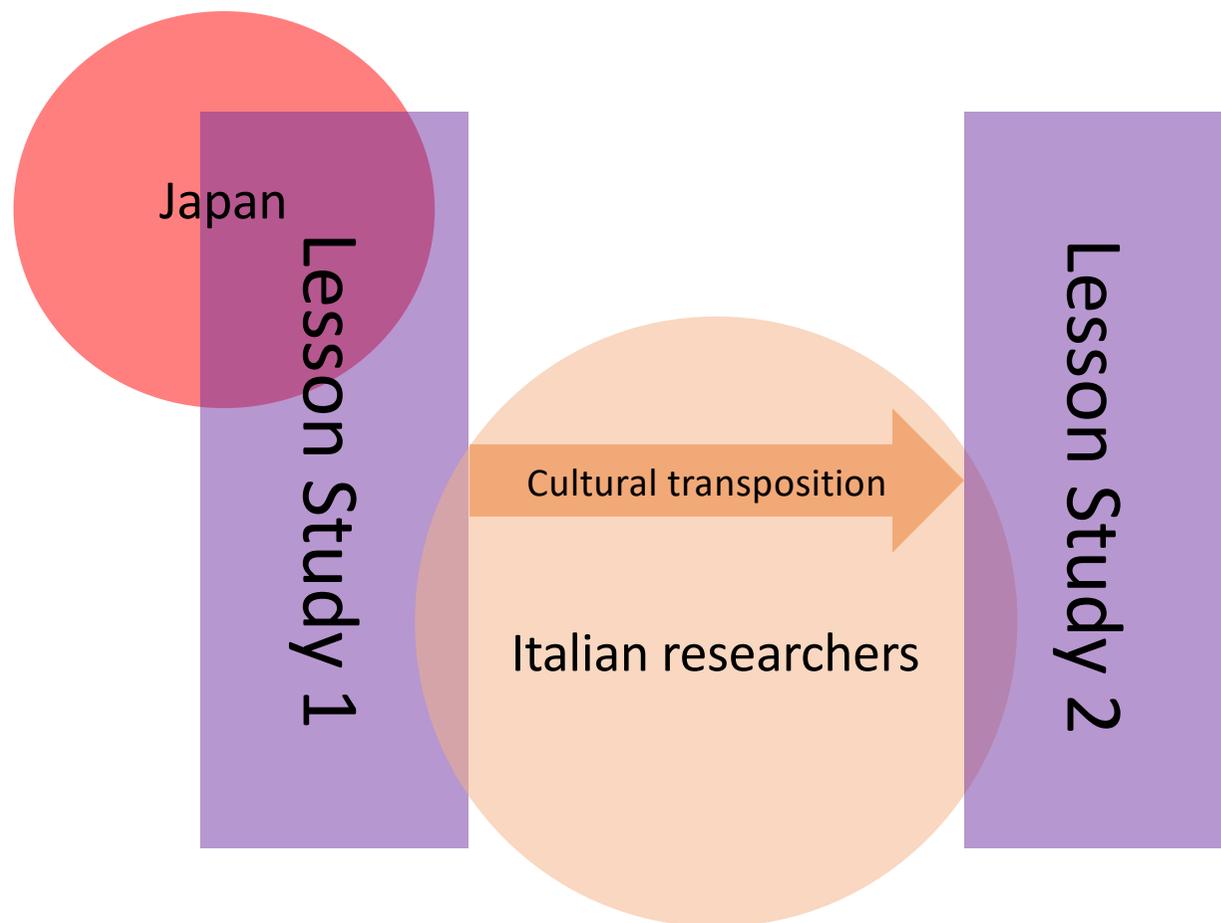
- Tutti noi siamo molto interessati all'idea del progetto che proponete, sia perché la programmazione con l'indicazione dettagliata degli obiettivi e delle ricadute attese ci crea sempre qualche difficoltà; ma soprattutto perché il metodo di lavoro del Lesson Study è molto simile a quanto stiamo cercando di mettere in atto nelle nostre attività del Liceo Potenziato in Matematica.

## ESEMPIO 2 Lesson Study come Boundary object?

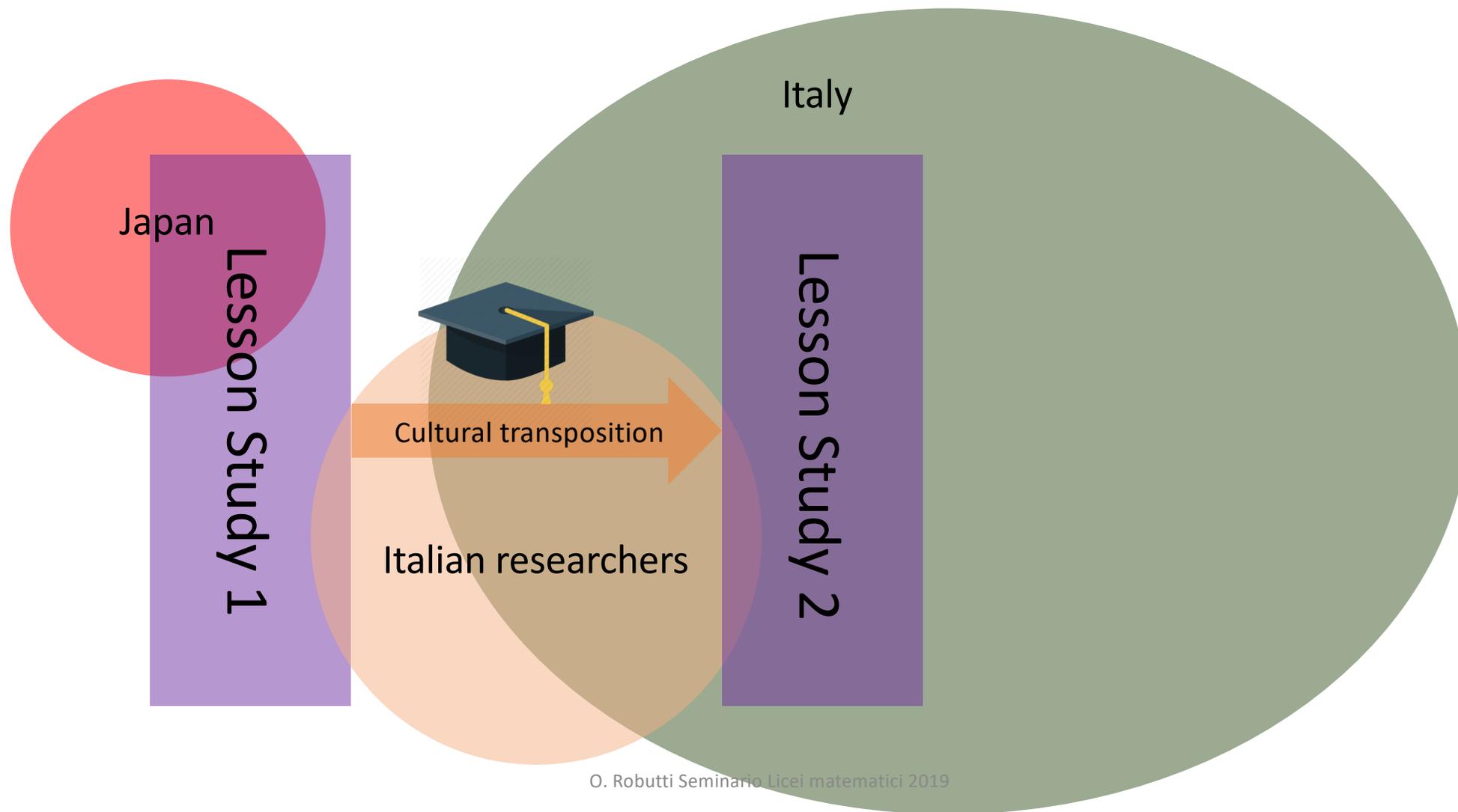
Possiamo parlare di uno o più Lesson Study?



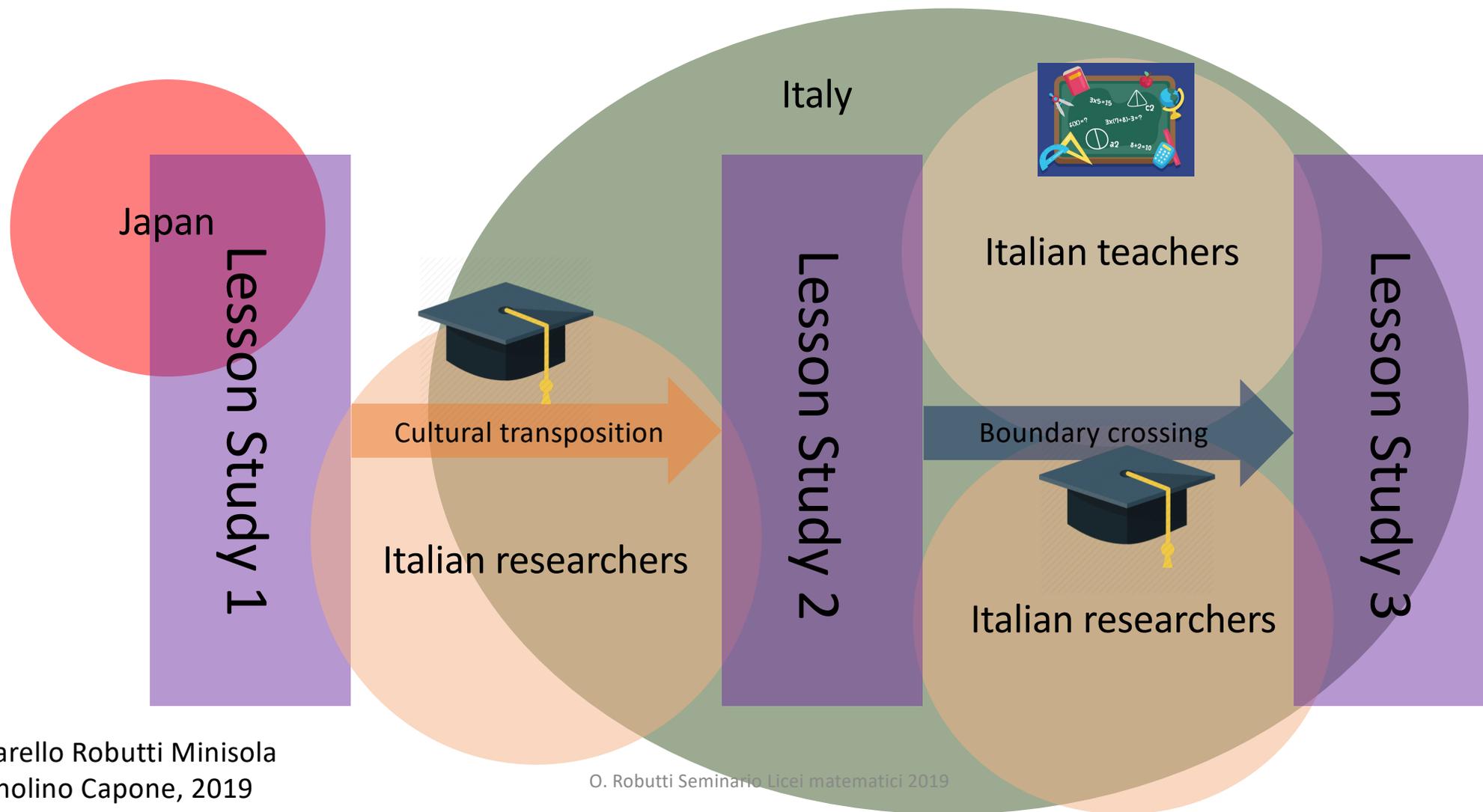
## ESEMPIO 2 Lesson Study come Boundary object?



## ESEMPIO 2 Lesson Study come Boundary object?



## ESEMPIO 2 Lesson Study come Boundary object?



# **TEMATICHE STUDIATE NEL LICEO MATEMATICO**

**Il problema del Camminatore e i suoi sviluppi**

**Costruzioni di senso del numero**

**Metodo della ricerca variata**

**La retta come luogo geometrico**

**Gli oggetti di confine**

**Matematica e musica**

**Lesson Study**

**Scenari didattici nella progettazione docente**

# Bibliografia essenziale e sitografia

Akkerman S., Bakker A. (2011), *Boundary Crossing and Boundary Objects*, Review of Educational Research, 81, p. 132-169

Arzarello F., Robutti O., Sabena C., Cusi A., Garuti R., Malara N., Martignone F. (2014), *Meta-didactical transposition: A theoretical model for teacher education programs*, p. 347-372

Bartolini Bussi, M. G. & Ramploud, A. (2018). Lesson Study e formazione degli insegnanti. Roma: Carocci.

Chevallard Y. (2015), *Teaching Mathematics in Tomorrow's Society: A Case for an Oncoming Counter Paradigm*, The Proceedings of the 12<sup>th</sup> International Congress on Mathematical Education, p. 173-187

Fernandez, C., & Yoshida, M. (2004). Lesson study: A case of a Japanese approach to improving instruction through school-based teacher development. Mahwah, NJ, USA: Lawrence Erlbaum.

Mellone, M., Ramploud, A., Di Paola, B. et al., Cultural transposition: Italian didactic experiences inspired by Chinese and Russian perspectives on whole number arithmetic, ZDM Mathematics Education (2019).

Minisola, R. (2016). Insegnanti di matematica che lavorano in collaborazione: panoramica internazionale e contesto italiano. Università di Torino.

Robutti O., Aldon G., Cusi A., Olsher S., Panero M., Cooper J., Carante P., Prodromou T. (in stampa), *Boundary objects in mathematics education and their role across communities of teachers and researchers in interaction*, International Handbook of Mathematics Teacher Education (2<sup>nd</sup> Edition), Vol. 3

Robutti O., Cusi A. et al. (2016), ICME International survey on teachers working and learning through collaboration: June 2016, in ZDM 48: 651-690.

Star S.L., Griesemer J.R. (1998), *Institutional Ecology, 'Translations' and Boundary Objects: Amateurs and Professionals in Berkeley's Museum of Vertebrate Zoology, 1907-39*, Social Studies of Science, 19, p. 387-420

Grazie per l'attenzione!

