

AperTO - Archivio Istituzionale Open Access dell'Università di Torino

La collaborazione per rendere i docenti protagonisti della propria formazione: esempi dall'Italia e dal mondo

This is the author's manuscript

Original Citation:

Availability:

This version is available <http://hdl.handle.net/2318/1710611> since 2019-09-05T16:48:25Z

Publisher:

L'Artistica Editrice

Terms of use:

Open Access

Anyone can freely access the full text of works made available as "Open Access". Works made available under a Creative Commons license can be used according to the terms and conditions of said license. Use of all other works requires consent of the right holder (author or publisher) if not exempted from copyright protection by the applicable law.

(Article begins on next page)

La collaborazione per rendere i docenti protagonisti della propria formazione: esempi dall'Italia e dal mondo

ANNALISA CUSI^{**} - ORNELLA ROBUTTI^{*}

^{*}Dipartimento di Matematica, Università di Torino

^{**}Liceo A. Moro, Reggio Emilia

***Sunto.** Focus di questo articolo sono alcuni risultati di un survey condotto, assieme ad un team internazionale di ricercatori, in occasione della conferenza ICME 13. Obiettivo del lavoro di survey è stato quello di evidenziare i risultati della ricerca in didattica della matematica, in relazione al tema del lavoro che i docenti di matematica conducono, in collaborazione, nell'ambito di percorsi di formazione e progetti di ricerca. Dopo aver introdotto alcuni elementi di un quadro teorico elaborato nell'ambito del survey, ci serviremo di tale quadro per caratterizzare la tipologia di lavoro collaborativo, tra docenti e ricercatori, che è stato sviluppato contestualmente a due progetti realizzati in Italia.*

1. INTRODUZIONE

In questo articolo presentiamo una parte dei risultati del lavoro che abbiamo sviluppato, nel corso del triennio 2014-2016, come membri dell'ICME International Survey Team al quale è stato commissionato di trattare il tema "Mathematics teachers working and learning through collaboration" (Jaworski et al., in stampa).

Il team, composto complessivamente da 9 ricercatori in didattica della matematica provenienti da tutti i continenti, si è posto l'obiettivo di mettere in evidenza i più recenti sviluppi della ricerca in relazione al tema in esame, oltre alle nuove prospettive e alle tematiche emergenti (Robutti et al., 2016).

Il focus specifico della ricerca sviluppata è stato perciò quello della collaborazione: si è indagato, in particolare, come le componenti connesse al lavoro collaborativo, ovvero il co-working (lavorare assieme) e il co-learning (apprendere assieme), possano essere evidenziate a partire dall'analisi di progetti/programmi/iniziative nell'ambito della formazione insegnanti.

Quattro sono le principali domande che hanno guidato l'indagine:

- 1) Come è possibile caratterizzare il lavoro collaborativo?
- 2) Chi sono i protagonisti di questo lavoro? Quali sono i loro ruoli? Come interagiscono nelle comunità alle quali appartengono?
- 3) Quali prospettive metodologiche e teoriche supportano la creazione di contesti nei quali si realizza il lavoro collaborativo?
- 4) Quali sono le connessioni tra il lavoro collaborativo e lo sviluppo professionale che si realizza?

In questo articolo focalizzeremo l'attenzione sui risultati che rappresentano le nostre principali risposte alle prime due domande.

L'indagine è stata condotta attraverso una metodologia articolata in diversi momenti. Un primo compito del team è stato quello di selezionare le fonti da analizzare, attraverso le seguenti fasi:

- a) Selezione iniziale di riviste, libri, manuali e atti di convegni pubblicati dal 2005 al 2015;
- b) Individuazione di articoli/capitoli/report con focus esplicito sul lavoro collaborativo che vede insegnanti di matematica tra i principali protagonisti;
- c) Seconda selezione per identificare le fonti (in tutto 316) che consentano di evidenziare processi e prodotti della collaborazione.

L'analisi di queste fonti è stata condotta attraverso un approccio a due livelli. In un primo momento abbiamo raccolto specifici dati (autori, paese, quadro teorico, metodologia di lavoro con gli insegnanti, partecipanti...) all'interno di un foglio Excel, che è stato aggiornato, modificato ed ampliato nel corso di diversi mesi di lavoro attraverso un processo di tipo ciclico (8500 celle di dati complessivamente).

Successivamente abbiamo svolto un lavoro di analisi fine dei diversi dati raccolti, che ha condotto all'identificazione di tre temi chiave all'interno dei quali inquadrare le ricerche che riguardano la collaborazione tra insegnanti e ricercatori:

Tema 1 – Contesti e caratteristiche del lavoro collaborativo tra insegnanti di matematica

Tema 2 – Teorie e metodologie che fanno da sfondo agli studi analizzati

Tema 3 – Risultati della collaborazione

Una volta identificati questi tre temi, i dati sono stati confrontati con l'obiettivo di evidenziare dimensioni trasversali connesse ai temi e relative sotto-dimensioni. Qui ci limiteremo, per motivi di spazio, a presentare il tema 1 e l'analisi, in riferimento alle dimensioni ad esso connesse, di due esempi relativi al contesto italiano, preceduti da una breve analisi dei principali risultati della ricerca internazionale in merito alla creazione di *comunità*.

2. IL LAVORO COLLABORATIVO CHE VEDE COINVOLTI I DOCENTI DI MATEMATICA: IL PANORAMA DELLA RICERCA INTERNAZIONALE

Molti degli articoli che trattano il tema della collaborazione tra insegnanti focalizzano l'attenzione anche sulla creazione di *comunità di docenti* che collaborano. Spesso questo termine non viene definito in maniera rigorosa, attraverso un riferimento alle idee teoriche sottese, ma viene utilizzato semplicemente per indicare gruppi di persone coinvolte nella stessa attività sociale o professionale.

Uno dei primi ricercatori che ha analizzato questa idea è Wenger (1998), che ha introdotto il concetto di *comunità di pratica* per indicare gruppi di individui che condividono un interesse o una passione per qualcosa che fanno e imparano a farlo meglio quando interagiscono tra loro con regolarità, attraverso delle pratiche condivise (Wenger, 1998).

I membri di tali comunità vengono, infatti, coinvolti in attività comuni, attraverso l'uso di risorse familiari e la condivisione di quanto appreso. Wenger (1998) distingue tre diverse forme di partecipazione nell'ambito di una comunità di pratica:

- *Engagement*, ovvero fare cose assieme, produrre artefatti, confrontarsi;
- *Imagination*, ovvero costruire una immagine di se stessi e della propria comunità in modo da capire come riflettere sulle situazioni, esplorare le possibilità ed orientare le proprie azioni;
- *Alignment*, ovvero coordinare prospettive, interpretazioni ed azioni per poter realizzare obiettivi più elevati.

Un altro termine attualmente molto diffuso è quello di *comunità di indagine* (Jaworski, 2006), introdotto, a partire da quello di comunità di pratica, per indicare le comunità di insegnanti coinvolti in programmi di formazione e progetti di ricerca. Jaworski (2006) ha messo in luce la problematicità di un meccanismo di alignment mirato esclusivamente a preservare norme e aspettative di una comunità ed al perpetuarsi di pratiche condivise. Introduce perciò l'idea di *critical alignment*, come l'auspicabile processo attraverso il quale i membri di una comunità mettono in discussione norme e pratiche condivise, ponendosi domande ed analizzando tali pratiche in maniera critica con l'obiettivo di svilupparle e migliorarle.

3. I CONTESTI E LE CARATTERISTICHE DEL LAVORO COLLABORATIVO TRA INSEGNANTI DI MATEMATICA: I PRINCIPALI RISULTATI DEL LAVORO DI SURVEY IN RELAZIONE A QUESTO TEMA

Il tema 1 introduce i tipici contesti in cui gli insegnanti di matematica lavorano ed apprendono in maniera collaborativa e caratterizza la natura di

questi processi di collaborazione, in relazione a quattro principali dimensioni, che qui presentiamo.

3.1. *Dimensione 1: Origini, focus ed obiettivi dei processi di collaborazione*

Anche se non sempre le origini del lavoro collaborativo vengono presentate nelle fonti catalogate, l'analisi condotta ci ha permesso di evidenziare diverse modalità attraverso le quali il lavoro collaborativo tra comunità può avere inizio:

- Iniziative promosse da istituzioni nazionali o regionali;
- Forme di collaborazione supportate a livello nazionale o regionale;
- Ricerca collaborativa promossa direttamente dalle università o da enti di ricerca;
- Attività di formazione promosse dalle università.

Forme di collaborazione all'interno delle scuole, promosse e sostenute dagli insegnanti stessi, senza il coinvolgimento diretto di altri partecipanti.

Spesso queste diverse modalità si sovrappongono: per esempio, un progetto di ricerca o di formazione promosso da un'università può rappresentare il punto d'inizio per più ampi percorsi a livello regionale o nazionale.

L'analisi dei diversi *focus* delle fonti ci ha permesso di identificare due principali categorie.

La *prima categoria di focus* riguarda i processi di innovazione, in relazione al contenuto matematico, allo sviluppo di nuovi curricula, agli approcci pedagogici, all'integrazione di strumenti e risorse.

Obiettivi dei programmi di ricerca e formazione presentati in tali studi sono quelli di promuovere, negli insegnanti, lo sviluppo di:

- (a) consapevolezza circa le traiettorie di apprendimento degli allievi;
- (b) competenze per supportare l'apprendimento degli allievi;
- (c) conoscenze circa gli effetti dell'uso di specifiche risorse per l'insegnamento/apprendimento nel supportare/inibire l'apprendimento.

Un possibile modo per condurre gli insegnanti a comprendere come le diverse risorse utilizzate per l'insegnamento possano realmente supportare o inibire l'apprendimento viene presentato, ad esempio, nel lavoro di Chen e Chang (2012), che analizzano gli effetti del coinvolgimento, a Taiwan, di un gruppo di insegnanti nel design di attività per le classi e nello studio dei processi di valutazione.

La *seconda categoria di focus* riguarda la progettazione di attività mirate a favorire lo sviluppo professionale degli insegnanti. Un tipico *obiettivo* connesso a tale categoria è quello di valutare i risultati dell'implementazione di specifici processi e strumenti nell'ambito di programmi di formazione degli insegnanti. Un esempio interessante viene presentato da Fede, Civil, e Toscano (2014), che,

negli USA, analizzano l'uso di uno spazio virtuale progettato con l'obiettivo di favorire il lavoro congiunto di esplorazione matematica da parte di futuri insegnanti e dei loro mentori.

3.2. Dimensione 2: Numeri e tempi dei processi di collaborazione

Il seguente diagramma (fig. 1) mette in relazione il numero dei partecipanti coinvolti nei progetti di formazione presentati nelle fonti analizzate e la durata dei processi di lavoro collaborativo.

Circa 238 delle fonti catalogate (su un totale di 320) forniscono informazioni esplicite sul numero dei partecipanti e/o sulla durata del lavoro collaborativo. L'analisi di queste informazioni ci ha consentito di mettere in evidenza la frequenza dei progetti che rientrano in ciascuna delle quattro categorie che il diagramma evidenzia:

- Il 2% dei progetti rientra nella categoria A;
- Il 4% dei progetti rientra nella categoria B;
- Il 38% dei progetti rientra nella categoria C;
- Il 31% dei progetti rientra nella categoria D.

Un esempio di progetto collaborativo che può essere situato nella categoria C – la più ampia – è quello presentato da Allmond e Huntly (2013), che introducono l'esperienza condotta in un gruppo di studio a Singapore, mirato ad introdurre ed analizzare, in un breve periodo di tempo (sei settimane) l'uso di un modello efficace per il noticing, ovvero l'identificazione, da parte degli insegnanti, di momenti chiave durante i processi di insegnamento-apprendimento.

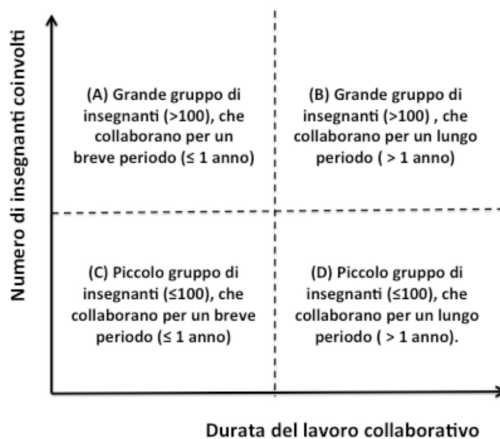


Fig. 1. Diagramma che evidenzia la suddivisione dei progetti a seconda del numero dei partecipanti e della durata

3.3. *Dimensione 3: Composizione dei gruppi e ruoli dei partecipanti*

Durante i processi di lavoro collaborativo è frequente evidenziare un'evoluzione nel tempo dei ruoli svolti dai diversi partecipanti. Per questo motivo è importante sia descrivere la composizione dei gruppi di lavoro, sia analizzare come i partecipanti vengano coinvolti nel lavoro e nell'apprendimento e come interagiscano e si supportino a vicenda.

La *composizione* di queste comunità può variare a seconda della tipologia di collaborazione: si ritrovano sempre gli insegnanti (futuri insegnanti e/o insegnanti in servizio) ed i ricercatori in didattica della matematica; in alcuni casi vengono inclusi altri partecipanti, ad esempio dirigenti scolastici, referenti educativi, tesisti e dottorandi e altri membri di specifiche comunità culturali.

Non sempre gli articoli analizzati presentano informazioni esplicite relative al *coinvolgimento dei partecipanti*, ovvero alle modalità attraverso cui essi diventano parte delle comunità. Spesso gli insegnanti hanno già avuto esperienze di collaborazione con i ricercatori oppure hanno mostrato un loro interesse a partecipare ad iniziative locali o nazionali di formazione/ricerca. Talvolta la volontà di essere parte di uno specifico progetto rappresenta un criterio fondamentale con cui selezionare gli insegnanti coinvolti.

Le *modalità* attraverso le quali i partecipanti interagiscono e si supportano vicendevolmente sono strettamente connesse ai diversi ruoli che essi svolgono all'interno delle comunità. Alcuni degli articoli analizzati presentano anche le modalità attraverso cui i ruoli dei partecipanti e le interazioni tra essi vengono stabiliti. In Hospesová, Machácková e Tichá (2006), ad esempio, viene presentato un progetto europeo dedicato alla formazione degli insegnanti, caratterizzato dal fatto che gli insegnanti ed i ricercatori assumono le stesse responsabilità durante tutte le fasi delle attività collaborative. Per sottolineare questa idea gli autori parlano di "equal status of all members of the team in all areas of work" (p.100).

Tra i ruoli che gli insegnanti possono assumere durante questi progetti, spiccano quelli di (a) insegnanti-ricercatori, ovvero docenti coinvolti in tutte le fasi del processo di ricerca, dalla progettazione, all'implementazione nelle classi, all'analisi dei dati, alla disseminazione dei risultati, e di (b) mentori per altri insegnanti, ovvero docenti esperti che diventano guide e referenti importanti nelle comunità di ricerca.

Anche i ricercatori possono svolgere ruoli diversi all'interno delle comunità. Nella maggior parte dei casi assumono almeno due ruoli: quello di formatori per i docenti e quello di ricercatori nell'identificazione e nello studio di strumenti efficaci per la formazione e nell'analisi dei processi nei quali sono

coinvolti, nonché nella progettazione delle varie fasi sia della ricerca che della formazione. Goos (2012) ha evidenziato un impatto positivo di questo doppio ruolo dei ricercatori in termini di efficacia del lavoro collaborativo e di effettivo sviluppo professionale degli insegnanti.

3.4. Dimensione 4: Modalità collaborative di lavoro

Questa quarta dimensione riguarda sia (1) come il lavoro collaborativo è concepito nell'ambito dei diversi progetti analizzati, sia (2) come tale lavoro è attivato e sviluppato all'interno della comunità di insegnanti e ricercatori coinvolte in tali progetti.

Relativamente all'aspetto (1), le ragioni connesse alla creazione di comunità all'interno delle quali sviluppare un lavoro di tipo collaborativo possono essere molto diverse: in alcuni casi si dichiara che l'obiettivo è lo sviluppo di tali comunità. Potari (2013), ad esempio, analizza gli effetti di un corso di formazione, in Grecia, concepito specificamente per far sì che gli insegnanti riescano a sviluppare un approccio di ricerca nello studio dei processi di insegnamento e apprendimento. Potari sottolinea come obiettivo di questo lavoro collaborativo non sia quello di trasmettere conoscenza, ma di formare una comunità di indagine.

In altri casi invece lo sviluppo di tali comunità rappresenta un approccio metodologico per la formazione degli insegnanti: ad esempio, Martins e Santos (2012) presentano un programma di formazione in Portogallo, caratterizzato da un lavoro collaborativo progettato con l'obiettivo di favorire una riflessione congiunta dei vari protagonisti coinvolti: insegnanti, mentori, tutor, supervisori, ricercatori.

L'analisi dell'aspetto (2) ci ha consentito di mettere in evidenza *caratteristiche comuni* ai diversi approcci metodologici che supportano la creazione di contesti collaborativi per gli insegnanti:

- (a) questi approcci sono caratterizzati da cicli, che includono lo studio di materiali specifici, il design di attività per le classi, la loro implementazione, l'analisi dei processi di insegnamento-apprendimento ed il re-design delle attività per una nuova implementazione;
- (b) alcune figure esperte (altri insegnanti, formatori, ricercatori, ...) svolgono un ruolo chiave come modelli per gli insegnanti;
- (c) obiettivo fondamentale è quello di favorire sia una reale volontà degli insegnanti di partecipare attivamente nei processi di formazione, sia un loro coinvolgimento caratterizzato da aspetti quali solidarietà, responsabilità, fiducia, rispetto reciproco;

(d) gli insegnanti vengono coinvolti in processi di riflessione congiunta, anche attraverso l'uso di lenti teoriche.

4. ESEMPI DI LAVORO COLLABORATIVO NEL CONTESTO ITALIANO

In questo paragrafo presentiamo due esempi di progetti di formazione, appartenenti al contesto italiano, caratterizzati dal coinvolgimento di comunità di insegnanti e ricercatori in attività di tipo collaborativo. I due esempi saranno analizzati facendo riferimento alle quattro dimensioni, relative al tema 1, presentate nel precedente paragrafo.

4.1. *Esempio 1: Master UNITO*

Il primo esempio che presentiamo si colloca in un progetto ministeriale di formazione dei docenti per prepararli al ruolo di formatori di insegnanti di matematica.

4.1.1. *Origini, focus ed obiettivi*

Nato su proposta e finanziamento del MIUR, il progetto ministeriale Master biennale di II livello "Professione Formatore in Didattica della Matematica" si è tenuto dal 2013 al 2015 presso il Dipartimento di Matematica "G. Peano" dell'Università di Torino, e contemporaneamente nelle Università di Bologna e Pisa. A Torino ha coinvolto trenta docenti di scuola secondaria di I grado (per 1/3) e di II grado (per 2/3), provenienti dal territorio piemontese, con qualche presenza anche dalla Lombardia.

Il Master aveva come finalità principale la formazione dei formatori di docenti di matematica e la costruzione di un modello professionale di formazione dei docenti inquadrato nel curriculum nazionale (Indicazioni Nazionali e Linee Guida) e nella valutazione nazionale della scuola (quadro di riferimento per la matematica nelle prove INVALSI).

Un focus essenziale del master è stato quello di approfondire, assieme ai docenti, lo studio di proposte curriculari, percorsi didattici, attività, idee per le prove di verifica e metodologie emersi da Matematica 2001 e 2003 (la Matematica per il cittadino), da *m@t.abel* e dal Piano nazionale Lauree Scientifiche.

Docenti e ricercatori hanno condiviso anche i quadri teorici di riferimento principali per il percorso di formazione:

- La trasposizione meta-didattica, un modello mirato a descrivere le dinamiche che si attivano nell'interazione tra insegnanti e ricercatori coinvolti in percorsi

di formazione e a supportare lo studio dell'evoluzione delle prasseologie dei docenti in formazione e dei ricercatori stessi (Arzarello et al., 2014);

- L'approccio strumentale (Artigue, 2002), che evidenzia il ruolo del soggetto nei processi che si attivano con l'uso di artefatti materiali o digitali, e le conseguenze per l'apprendimento e l'insegnamento della matematica;
- La didattica con item MERLO (Arzarello, Robutti & Carante, 2015), che si basano sul riconoscimento di corrispondenze tra rappresentazioni diverse dello stesso oggetto matematico e sulla successiva costruzione di argomentazioni a supporto del ragionamento sviluppato.

In questo quadro teorico, l'obiettivo del percorso di formazione è quello di favorire lo sviluppo di prasseologie condivise, all'interno della comunità di docenti e ricercatori, relative ad aspetti quali: l'uso integrato di tecnologie digitali nelle attività matematiche, la metodologia laboratoriale, gli schemi d'uso degli artefatti introdotti, l'introduzione di esplorazione e argomentazione nei problemi di tipo aperto, la stretta connessione tra attività proposte e riferimenti istituzionali di curriculum e valutazione.

Un aspetto importante, in termini di ricadute di questo percorso, è il fatto che i gruppi collaborativi nati durante il percorso di formazione si sono mantenuti anche dopo la fine del Master, e hanno continuato a lavorare con i docenti universitari per realizzare vari progetti: di formazione insegnanti (MOOC di Geometria e di Aritmetica, corsi del Piano Lauree Scientifiche) e di ricerca (metodo della ricerca variata, progetto MERLO, progetto di matematica accessibile e inclusiva). La collaborazione dunque è uscita dai riferimenti istituzionali del corso del Master universitario per liberarsi in varie iniziative a volte più spontanee, altre istituzionalizzate nella formazione docenti, ma comunque indirizzate principalmente a due linee di interesse da parte dei docenti ormai col titolo acquisito di Master: quella della ricerca, e della ricerca-azione-sperimentazione, e quella della formazione dei docenti della scuola secondaria di primo e di secondo grado.

4.1.2. *Numeri e tempi dei processi di collaborazione*

Gli insegnanti coinvolti nel Master Professione formatore sono trenta, e hanno lavorato insieme per due anni. Il progetto di formazione si colloca pertanto nel quadrante in basso a destra del diagramma presentato nel paragrafo 3.2 (figura 1).

4.1.3. *Composizione dei gruppi e ruoli dei partecipanti*

I docenti dei corsi del Master erano sia professori universitari esperti disciplinari, sia professori universitari esperti di didattica, sia insegnanti-ricercatori che da tempo collaborano con il gruppo di ricerca didattica.

- I partecipanti al master erano coinvolti con due ruoli:
- Senior, ovvero docenti che avevano già esperienze come corsisti o come formatori in piani nazionali di formazione e aggiornamento (es. m@t.abel)
 - Junior, ovvero, al di là dell'età, docenti che avevano esperienze "ordinarie" di insegnamento nelle classi.
- Quindi, se il ruolo dei Junior era di apprendere collaborando nei gruppi, il ruolo dei Senior era di fare da mediatori nei processi di apprendimento, dividendosi nei vari gruppi di lavoro.

4.1.4. *Modalità collaborative di lavoro*

I docenti selezionati in ingresso erano di alto profilo professionale e si sono trovati a lavorare, in collaborazione con colleghi del territorio, in presenza, una volta alla settimana, e a distanza, tramite piattaforma Moodle (DIFIMA in rete <http://difima.i-learn.unito.it>).

La metodologia di lavoro della comunità dei docenti si articola, per ogni nuovo argomento introdotto, in alcune fasi:

- la soluzione in gruppo di un'attività centrata sull'argomento,
- la discussione a gruppo intero delle soluzioni proposte, con attenzione a quelle componenti teoriche condivise durante il corso,
- l'istituzionalizzazione da parte del ricercatore.

In queste fasi, che caratterizzano il lavoro in aula, tutti i gruppi sono costituiti da un docente Senior e da altri Junior, e affrontano la stessa attività.

Il lavoro a casa (con scadenza una o due settimane) prevede poi che gli stessi gruppi lavorino a distanza su un approfondimento o un collegamento dell'attività affrontata, rispetto alle Indicazioni Nazionali, alle prove INVALSI, a un progetto formativo, differenziando il compito per i due livelli scolari del primo e del secondo ciclo.

Oltre alla collaborazione in aula su ogni attività e all'approfondimento a distanza sulla stessa attività, i gruppi hanno attivato altre forme molto produttive di lavoro comune: la discussione in aula (sincrona) e il forum a distanza (asincrona), tramite piattaforma. Lo scopo era di condividere nell'intero gruppo le varie forme di soluzione e di riflessione già trovate e condivise nei singoli gruppi.

Ulteriori forme di collaborazione sono state: lo scambio tra docenti e ricercatori di materiali e proposte ed il confronto tra docenti sulle sperimentazioni, effettuate nelle loro classi, di attività affrontate nel Master. Questo confronto si è rivelato assai proficuo perché mirava a costruire un bagaglio comune di conoscenze e di competenze professionalizzanti, su cui i

formatori hanno insistito molto: il diventare comunità prevedeva quindi di passare da uno stato di isolamento a una collaborazione aperta e piena con i colleghi. La collaborazione di questo tipo era volta a uno scambio di esperienze, saperi, attività, uso di tecnologie e di metodologie, per evolvere come comunità tendendo a condividere prasseologie proprie dei docenti del Master.

Solo a titolo di esempio riportiamo un estratto dal forum sul problema del lampione in una piazza triangolare (Bardelle et al., 2014). Un formatore propone domande stimolo per favorire la discussione tra i partecipanti:

“1. Come vedete l'utilizzo del software GeoGebra in questo problema e con quali facilitazioni da fornire agli studenti?”

2. Quale fase della gestione dell'attività didattica vi pare molto utile per pervenire con gli studenti a una soluzione condivisa?”

Un partecipante risponde:

“Alla domanda dell'ottimizzazione io penso di mantenere fisso il tipo di lampione (cioè il cono di luce è determinato) e voglio modificare i vertici in modo da ottenere l'area massima (sempre triangolare).”

4.2. Esempio 2: Il progetto europeo FaSMEd

Il secondo esempio che presentiamo si situa in un progetto europeo di ricerca collaborativa: FaSMEd (*Improving Progress through Formative Assessment in Science and Mathematics Education*).

4.2.1. Origini, focus ed obiettivi

Il progetto FaSMEd, realizzatosi nel triennio 2014-2016, ha visto coinvolte sette università europee (University of Newcastle Upon Tyne, University of Nottingham, Ecole Normale Supérieure De Lyon, National University Of Ireland Maynooth, University of Duisburg-Essen, Università di Torino, University of Utrecht) ed un istituto di formazione sudafricano (African Institute for Mathematical Sciences Schools Enrichment Centre). Obiettivo principale del progetto FaSMEd è stato quello di studiare il supporto che la tecnologia digitale può fornire ai docenti per realizzare efficaci processi di valutazione formativa nelle classi. Ci riferiamo, in particolare, alla definizione di valutazione formativa proposta da Black e Wiliam (2009): “La pratica in classe diventa formativa nel momento in cui consente ad insegnanti e studenti di evidenziare i risultati degli studenti, dividerli, interpretarli e servirsi di essi per prendere decisioni sui passi successivi da fare nell'istruzione.”

Il team di Torino ha focalizzato l'attenzione sulle strategie di valutazione formativa che possono essere attivate (dall'insegnante, dagli alunni stessi

e dai pari) durante attività che vedono coinvolto l'intero gruppo classe (Cusi, Morselli e Sabena 2016). Le attività e la metodologia di lavoro nelle classi sono state progettate a partire da due ipotesi fondamentali circa: (a) l'importanza di focalizzare l'attenzione sugli aspetti metacognitivi, promuovendo il confronto e la riflessione per “rendere il pensiero visibile” (Collins, Brown e Newman, 1989); (b) il ruolo chiave svolto dall'argomentazione, sia come oggetto stesso dei processi di valutazione, sia come strumento a supporto dei processi di valutazione formativa.

Per questi motivi è stata scelta una tecnologia che consenta la condivisione ed il confronto delle risposte e dei materiali prodotti dagli studenti: IDM-TClass, che appartiene all'ambito di quelle che vengono definite *connected classroom technologies*, ovvero software in grado di creare reti che mettano in connessione il computer dell'insegnante ed i dispositivi degli studenti. IDM-TClass consente, in particolare, anche di: mostrare (a uno o più studenti) lo schermo del docente e anche gli schermi degli studenti; distribuire materiali agli studenti e raccogliere materiali dai tablet degli studenti; creare sondaggi e mostrare immediatamente i risultati dei sondaggi all'intera classe.

Ogni classe è stata dotata di tablet per gli studenti (che lavorano a coppie o gruppi da tre), di un computer per l'insegnante e, nel caso non fosse già presente una LIM, di un video-proiettore.

Le attività per le classi che sono state create si situano nel quadro dell'introduzione precoce all'algebra, con focus, in particolare, sul nucleo “Relazioni e funzioni” attraverso diversi strumenti di rappresentazione (verbale, simbolica, tabulare, grafica). Il lavoro di design è consistito nell'adattamento di attività realizzate nell'ambito di progetti nazionali ed internazionali per un loro uso attraverso IDM-TClass, attraverso la creazione di sequenze di schede di lavoro di diverse tipologie (Cusi, Morselli e Sabena, in stampa).

4.2.2. *Numeri e tempi dei processi di collaborazione*

Gli insegnanti italiani coinvolti nelle attività sperimentali, venti in tutto, provengono da tre istituti comprensivi delle provincie di Torino e Savona e lavorano in classi di scuola primaria e secondaria di primo grado. Questo esempio si colloca dunque, vista la durata delle attività collaborative (tre anni) ed il piccolo numero dei partecipanti, nel quadrante in basso a destra del diagramma presentato nel paragrafo 3.2 (figura 1).

4.2.3. *Composizione dei gruppi e ruoli dei partecipanti*

Il progetto FaSMEd, in linea con la metodologia della *design-based research* (Cobb et al., 2003), prevede il coinvolgimento diretto degli insegnanti nelle

diverse fasi della ricerca: la progettazione, delle attività, la loro implementazione in classe e la riflessione a posteriori sulle attività svolte nelle classi.

La comunità creata nell'ambito del progetto è costituita da ricercatori universitari, dai docenti coinvolti e da alcune studentesse universitarie che hanno sviluppato la loro tesi a partire dall'osservazione delle attività sperimentali nelle classi.

I ricercatori sono sempre presenti in classe come partecipanti alle attività:

- supportando gli insegnanti nell'uso delle tecnologie,
- collaborando all'attivazione delle strategie di valutazione formativa,
- guidando alcune discussioni di classe.

4.2.4. *Modalità collaborative di lavoro*

La metodologia di lavoro della comunità di docenti e ricercatori è in linea con la design-based research: si articola, infatti, attraverso cicli successivi di design, implementazione, riflessione e re-design.

Il confronto tra docenti e ricercatori e la riflessione congiunta svolgono un ruolo chiave durante questo processo (Aldon et al., 2017). La metodologia di lavoro prevede, infatti: (a) momenti di confronto tra ricercatori e singoli insegnanti prima e dopo ciascuna lezione; (b) numerosi momenti programmati di incontro e confronto tra tutti i docenti di una stessa scuola; (c) tre incontri tra tutti i docenti coinvolti nel progetto.

Durante questi incontri, il lavoro collaborativo tra docenti e ricercatori prevede:

- l'analisi dei materiali utilizzati per un eventuale re-design;
- il confronto sulla metodologia adottata e sul ruolo della tecnologia durante le attività svolte nelle classi;
- l'analisi di video di attività svolte nelle classi, con focus sugli interventi dei docenti;
- la condivisione di lenti teoriche per la riflessione;
- l'analisi di protocolli degli studenti, delle interazioni durante le lezioni, delle riflessioni scritte prodotte dagli studenti.

Alcuni di questi incontri sono stati filmati, in modo da consentire ai ricercatori di analizzare a posteriori le riflessioni scaturite grazie al confronto. A titolo di esempio, presentiamo alcuni stralci di una discussione tra insegnanti e ricercatori, condotta durante un incontro tra docenti di una stessa scuola al termine del secondo anno di attività nelle classi.

La prima riflessione che proponiamo evidenzia come la metodologia di lavoro adottata nelle classi abbia condotto gli allievi a sviluppare capacità

di ascoltare gli altri, di servirsi delle riflessioni scaturite dal confronto con i compagni per correggere le proprie risposte e modificare le proprie idee e di auto-valutarsi:

“Le discussioni sono animate...Ho notato che questo lavoro aiuta molto ad ascoltare gli altri. Normalmente i bambini tendono ad ascoltare se stessi: ‘ho detto una cosa, quindi ho ragione, l’ho fatta giusta’. Invece ascoltare gli altri fa modificare le proprie idee, anche solo in parte. A volte modificano da soli le risposte mentre le discutiamo. Sentendo il compagno, capiscono: ‘ho dimenticato di scrivere questo’, oppure ‘l’ho scritta male, volevo dire un’altra cosa’. È una specie di autovalutazione, che è importante a scuola: capire dove ho sbagliato e cercare di correggermi.” (C, docente di scuola primaria)

La seconda riflessione focalizza l’attenzione sul difficile ruolo svolto dal docente durante queste attività e sulla centralità dei contributi di ciascun alunno durante tutte le attività:

“L’insegnante si trova a dover mantenere vivo l’interesse e la partecipazione. Deve inoltre essere pronto a ricevere le risposte tramite computer che richiede padronanza informatica e capacità, in itinere, di raggruppare le risposte simili facendone una certa ‘livellazione’.

Deve avere le idee chiare su ‘chi’ ha commentato ‘cosa, ma allo stesso tempo non lasciarsi influenzare dal livello di apprendimento dei propri alunni. L’insegnante deve essere neutrale. Conduttore che non sa cosa condurre, perché, quello che emerge, è imprevisto. A volte, per trainare il gruppo classe verso una risposta giusta, si tende a coinvolgere più gli alunni che hanno in mente le idee di soluzione corrette. Con FaSMEd tutti gli alunni hanno qualcosa di importante da dire, perché la loro opinione è uno spunto di riflessione per gli altri.” (E, docente di scuola primaria)

5. CONCLUSIONI: RIFLESSIONI SUGLI ESEMPI PRESENTATI

I due esempi presentati nel precedente paragrafo ci consentono di fare alcune riflessioni sugli elementi di tali progetti che, a nostro parere, rappresentano caratteristiche essenziali di una metodologia di lavoro con i docenti che possa favorire efficaci collaborazioni nell’ambito di progetti di ricerca e percorsi di formazione.

Una prima caratteristica, già rilevata anche grazie al lavoro di survey, è il coinvolgimento di tutti gli elementi della comunità in numerose o addirittura in tutte le fasi dei percorsi/progetti. Tale coinvolgimento fa sì che i docenti e i ricercatori sviluppino un forte senso di appartenenza alla comunità, sentendosi protagonisti di un progetto condiviso.

Un altro aspetto fondamentale è la pianificazione di numerosi momenti dedicati alla condivisione delle esperienze, al confronto e alla riflessione.

Questi momenti di condivisione, confronto e riflessione sono caratterizzati dall'interazione tra pluralità di voci. Il coinvolgimento pieno di tutti i membri della comunità durante tali momenti richiede l'azione di specifiche figure, che si pongono come guide per la riflessione e mentori nell'intero percorso. Questo ruolo è spesso svolto dai ricercatori stessi e da alcuni docenti esperti, che diventano riferimenti importanti nel riportare le loro precedenti esperienze e nel supportare gli altri docenti.

Dedichiamo un'ultima riflessione ad un altro importante aspetto, ovvero l'evoluzione dei ruoli assunti dai docenti nel tempo. Infatti i docenti, da semplici partecipanti e, successivamente insegnanti-sperimentatori, possono diventare insegnanti-ricercatori e/o formatori di altri insegnanti. I progetti con le caratteristiche che abbiamo evidenziato hanno, perciò, tra i principali risultati, quello di formare nuove figure professionali, che potranno svolgere un ruolo chiave nella formazione degli insegnanti.

BIBLIOGRAFIA

- ALDON, G., CUSI, A., MORSELLI, F., PANERO, M., e SABENA, C. (2017). Formative assessment and technology: reflections developed through the collaboration between teachers and researchers In G. Aldon, F. Hitt, L. Bazzini e U. Gellert, *Mathematics and technology: A CIEAEM source book*, 551-578. Advances in Mathematics Education. Springer.
- ALLMOND, S., e HUNTLY, K. (2013). Achievements and challenges encountered by classroom teachers involved in a research project: A reflection (Symposium Paper 2). In V. Steinle, L. Ball, e C. Bardini (Eds.), *Mathematics education: Yesterday, today and tomorrow, Melbourne*, 759-762. MERGA.
- ARTIGUE, M. (2002). Learning Mathematics in a CAS Environment: The Genesis of a Reflection about Instrumentation and the Dialectics between Technical and Conceptual Work. *International Journal of Computers for Mathematical Learning*. 7(3), 245-274.
- ARZARELLO, F., ROBUTTI, O., SABENA, C., CUSI, A., GARUTI, R., MALARA, N.A., e MARTIGNONE, F. (2014). Meta-Didactical Transposition: A Theoretical Model for Teacher Education Programs. In A. Clark-Wilson et Al. (eds.), *The Mathematics Teacher in the Digital Era, Mathematics Education in the Digital Era 2*, 347-372. Dordrecht: Springer.
- ARZARELLO, F., ROBUTTI, O., e CARANTE, P. (2015). MERLO: a new tool and a new challenge in mathematics teaching and learning. In Beswick, K., Muir, T., & Wells, J. (Eds.). *Proceedings of PME 39*, Vol. 2, 57-64. Hobart, Australia: PME.
- BARDELLE, C., BELTRAMINO, S., BERRA, A., DALÈ, M., FERRANDO, E., GENTILE, E., IDROFANO, C., MATTEI, M., PANERO, M., POLI, L., ROBUTTI, O. e TRINCHERO, G. (2014). How a street lamp, paper folding and GeoGebra can contribute to

- teachers' professional development. *Quaderni di Ricerca in Didattica*, 24 (suppl.1), 354-358.
- BLACK, P., e WILLIAM, D. (2009). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5-31.
- CHEN, C.-H., e CHANG, C.-Y. (2012). An exploration of mathematics teachers' discourse in a teacher professional learning community. In T. Y. Tso (ed.), *Proceedings of PME 36*, Vol. 2, 123-130.
- COBB, P., CONFREY, J., DISSA, A., LEHRER, R. e SCHAUBLE, L. (2003). Design experiments in education research. *Educational Researcher* 32(1), 9-13.
- COLLINS, A., BROWN, J.S., e NEWMAN, S.E. (1989). Cognitive apprenticeship: teaching the crafts of reading, writing and mathematics! In L.B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: essays in Honor of Robert Glaser*, 453-494. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- CUSI, A., MORSELLI, F., e SABENA, C. (2016). Enhancing formative assessment strategies in mathematics through classroom connected technology. In C. Csíkos, A. Rausch e J. Sztányi (eds.), *Proceedings of PME 40*, vol. 2, 195-202. Szeged, Hungary: PME.
- CUSI, A., MORSELLI, F., e SABENA, C. (in stampa). Promoting formative assessment in a connected classroom environment: design and implementation of digital resources. *ZDM Mathematics Education*. Springer.
- FEDE, B., CIVIL, M., e TOSCANO, R. (2014). Exploring mathematics together: figuring the worlds of teachers and prospective teachers. In S. Oesterle, P. Liljedahl, C. Nicol, e D. Allan (Eds.), *Proceedings of the Joint Meeting of PME 38 and PME-NA 36*, Vol. 3, 41-48.
- GOOS, M. (2012). Creating opportunities to learn in mathematics education: a sociocultural journey. In T. Y. Tso (ed.), *Proceedings of PME 36*, vol.1, 67-82.
- HOSPESOVÀ, A., MACHÀCKOVÀ, J., e TICHÀ, M. (2006). Joint reflection as a way to cooperation between researchers and teachers. In J. Novotná, H. Moraová, M. Krátká e N. Stehlíková (eds.), *Proceedings of PME 30*, Vol. 1, 99-103.
- JAWORSKI, B. (2006). Theory and Practice in Mathematics Teaching Development: Critical Inquiry as a Mode of Learning in Teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9(2), 187-211.
- JAWORSKI, B., CHAPMAN, O., CLARK-WILSON, A., CUSI, A., ESTELEY, C., GOOS, M., ISODA, M., JOUBERT, M., e ROBUTTI, O. (in stampa). Mathematics teachers working and learning through collaboration. *Proceedings ICME 13*.
- MARTINS, C., e SANTOS, L. (2012). Development of reflection ability in Continuous Training in Mathematics (PFCM). In T. Y. Tso (ed.), *Proceedings of PME 36*, vol. 3, 193-200.
- POTARI, D. (2013). The relationship of theory and practice in mathematics teacher professional development: an activity theory perspective. *ZDM Mathematics Education*, 45(4), 507-519.

ROBUTTI, O., CUSI, A., CLARK-WILSON, A., JAWORSKI, B., CHAPMAN, O., ESTELEY, C., GOOS, M., ISODA, M., e JOUBERT, M. (2016). ICME international survey on teachers working and learning through collaboration. *ZDM Mathematics Education*, 48, 651–690.

WENGER, E. (1998). *Communities of practice. Learning, meaning and identity*. Cambridge: Cambridge University Press.

Torino, 23 Marzo 2017