



Analisi del processo e delle modalità di implementazione di un approccio all'insegnamento della matematica : la sfida dei metodi misti

Alberto CRESCENTINI¹ e Serena RAGAZZI²

(Centro Innovazione e Ricerca sui Sistemi Educativi (CIRSE)
– Scuola universitaria professionale della Svizzera italiana
(SUPSI / DFA), Locarno, Svizzera)

Il presente articolo ha lo scopo di esplorare, con un focus particolare sulla metodologia utilizzata nel dispositivo di studio, le modalità di implementazione di un approccio all'insegnamento della matematica in Canton Ticino. Il disegno di ricerca comprende tecniche differenziate a dipendenza delle fasi e degli ambiti di studio. Sono stati utilizzati metodi quantitativi (Muijs, 2004) e qualitativi (Miles & Huberman, 1994); quindi i metodi sono stati integrati secondo le indicazioni epistemologiche della «mixed methodology» (Tashakkori & Teddlie, 1998, 2005, 2010). Nel testo si esporranno le ragioni di queste scelte.

Parole chiave: metodi misti, innovazione, cambiamento, valutazione, insegnamento della matematica, DIMAT

Introduzione

Dall'inizio degli anni novanta si è diffuso nella scuola elementare ticinese un approccio all'apprendimento differenziato della matematica. Questo approccio, che ha progressivamente assunto il nome DIMAT (**D**ifferenziare in **MAT**ematica) (Losa, 1992; Dellagana, 1994; Losa & Dellagana, 1994; Dellagana & Losa, 2002), ha portato all'elaborazione di una modalità di insegnamento che, partendo dalle idee ed intuizioni di un docente, è stato progressivamente adottato da una parte importante dei docenti del secondo ciclo della scuola elementare.

Il presente articolo ha lo scopo di rendere conto della metodologia utilizzata in uno studio che ha avuto luogo dal 2010 al 2012 avente come obiettivo l'analisi del processo e delle modalità di diffusione di questo approccio.

Lo studio ha avuto fasi differenti e applicato metodi qualitativi e quantitativi operando quindi una sintesi all'interno del quadro di riferimento della «mixed methodology» (Tashakkori & Teddlie, 1998, 2005, 2010). Per quanto riguarda la terminologia, pur facendo riferimento ad un'unica metodologia,

1. Contact : alberto.crescentini@supsi.ch

2. Contact : serena.ragazzi@supsi.ch



correntemente chiamata «*mixed methodology*» (Tashakkori & Teddlie, 1998), i metodi utilizzati sono diversi. Oltre al fatto di essere molteplici, essi si influenzano nelle impostazioni e nei processi di analisi e vengono quindi denominati «*mixed methods*» (Tashakkori & Teddlie, 2010).

Questo modo di procedere, attraverso l'uso complementare di metodi qualitativi e quantitativi, permette infatti di conoscere un numero maggiore di aspetti del fenomeno, ancorché mai esaustivi del fenomeno stesso che si intende studiare facendo capo ad una pluralità di dati raccolti attraverso strumenti differenti (Silvermann, 2004). In un processo di questo tipo risulta quindi fondamentale utilizzare delle tecniche di triangolazione, ovvero «l'uso intenzionale, nell'analisi di uno stesso fenomeno, di metodologie multiple le cui distorsioni si compensino o controbilancino l'un l'altra, con l'obiettivo di confermare la validità dei risultati dell'indagine» (Greene, Caracelli & Graham, 2007: p.273). La ricerca della validità in una visione post positivista non è infatti un risultato, ma uno scopo e seguendo Lather (1993) in senso lato può essere definita una fertile ossessione, questo proprio perché in termini assoluti essa è irraggiungibile ma la sua ricerca è altresì necessaria per garantire lo sviluppo della qualità della ricerca stessa.

Quadro teorico

Il quadro teorico utilizzato per impostare il processo di raccolta delle informazioni è stato ispirato alle principali correnti internazionali della ricerca sull'innovazione scolastica³. Come riferimento va citato l'*International Handbook of Educational Change* (Hargreaves, Lierman, Fullan, & Hopkins, 1998), che riassume «lo stato dell'arte» in tale ambito di ricerca alla fine degli anni '90. Per la definizione della cornice teorica si sono prese in considerazione alcune opere di sintesi, che offrono in maniera esplicita delle basi di riferimento (e.g. Fullan, 1998, 1999, 2001; Leithwood, Jantzi, & Mascall, 2002). Il testo ispiratore di molti passaggi è stato inoltre un'opera ormai classica nel settore, lo studio condotto negli anni Ottanta da Huberman e Miles (1984) negli Stati Uniti relativo al processo di miglioramento attuato all'interno delle scuole elementari e secondarie, attraverso l'analisi approfondita di 12 istituti scolastici (Huberman, Miles, Taylor, & Goldberg, 1983).

Il processo di cambiamento nei contesti organizzativi è stato spesso diviso in fasi allo scopo di renderlo più facilmente leggibile e gestibile da parte dei decisori che si trovano a doverlo progettare e coordinare (Butera, 2009). Agli autori non sfugge come la suddivisione in fasi corrisponda solo parzialmente all'andamento di processi complessi che per loro natura sono raramente lineari, ci collochiamo infatti più vicini a una lettura organizzativa legata alla teoria degli equilibri punteggiati ispirata ai lavori di Gould

3. Questo quadro è stato sviluppato nell'ambito delle attività dell'Ufficio Studi e Ricerche del Cantone Ticino e successivamente del Centro Innovazione e Ricerca sui Sistemi Educativi appartenente alla Scuola Universitaria Professionale della Svizzera Italiana (Dipartimento Formazione e Apprendimento) con l'apporto di numerosi collaboratori, fondamentale nella estensione il contributo di Emanuele Berger che può esserne considerato l'autore principale.



(1977); allo stesso tempo riteniamo che questa forzatura possa agevolare la comunicazione e la sistematizzazione.

Uno dei modelli maggiormente diffusi per la sistematizzazione del cambiamento si collega alle idee di Lewin relative alla presenza di tre grandi fasi o momenti all'interno del processo (inter alia Lewin, 1951, Schein, 1999 e Kotter, 1996). In questo modello si ha dapprima un momento in cui il cambiamento ha *inizio*, nel quale esso viene adottato da un sistema o un'organizzazione. È qui compreso anche il processo di decisione di iniziare una certa innovazione, come pure quello di aderire a riforme esistenti (ad esempio nel caso di un istituto). In questa fase deve essere percepita la necessità del cambiamento da parte dei membri dell'organizzazione. Il secondo momento è quello dell'*implementazione*: si riferisce al periodo in cui si tenta di tradurre nella pratica un'idea o una riforma. Si tratta della fase nella quale avvengono i maggiori cambiamenti visibili e direttamente percepibili. Segue poi una fase chiamata di *istituzionalizzazione* (o generalizzazione), nella quale i cambiamenti introdotti dovrebbero divenire parte della routine quotidiana delle scuole trasformandosi in prassi. In questo terzo momento l'istituzione si avvia a ricostruire una sua normalità dopo aver affrontato le trasformazioni. A questo proposito, per poter parlare di un cambiamento che sia davvero soddisfacente e durevole in ambito educativo e scolastico, bisogna essere consapevoli che si tratta di un fenomeno multidimensionale che, oltre alla cultura, implica i materiali e gli approcci didattici, e che tutte queste dimensioni devono essere coinvolte nel processo. Secondo Fullan (2001) «le innovazioni che non includono cambiamenti in tutte queste dimensioni probabilmente non sono in termini assoluti dei cambiamenti. Ad esempio, l'uso di un nuovo libro di testo, o di materiali didattici senza alcuna modifica nelle strategie d'insegnamento è, nel migliore dei casi, un cambiamento minimo. [...] i cambiamenti reali implicano dei cambiamenti nelle concezioni e nei comportamenti, cosa che è molto difficile da raggiungere» (p.40, trad. aut.). Tutto ciò dovrebbe poi generare dei risultati, che possono essere tradotti sia in termini di apprendimenti degli alunni, sia di cambiamenti nelle pratiche dei docenti, sia di esiti a livello organizzativo (Fullan, 2001). Delle trasformazioni così pervasive richiedono quindi degli investimenti sia individuali sia collettivi anche per resistere alle spinte inverse. I sistemi complessi sono infatti tendenzialmente omeostatici e tendono a recuperare la situazione di equilibrio iniziale. Una possibile schematizzazione delle fasi del processo di cambiamento è quella presentata nella Figura 1, attraverso una piramide nella quale la base rappresenta gli elementi di «processo», mentre il vertice indica i risultati, che si distinguono concettualmente dai primi tre elementi.

Nello studiare un processo di cambiamento si rende quindi necessario poter rilevare informazioni relative a tutti i vertici della piramide in maniera tale da accrescere la conoscenza riguardo al processo stesso e la forza delle conclusioni raggiunte. Questo implica la necessità di fare delle scelte riguardo a come e quando raccogliere le informazioni, siccome queste ultime non saranno disponibili contemporaneamente e nella stessa modalità.



Alcune potrebbero essere raccolte in modalità passiva e altre potrebbero essere create attraverso l'interazione con i soggetti o con il sistema. Le tecniche di raccolta e analisi sono quindi state adeguate alla tipologia di informazioni necessarie.

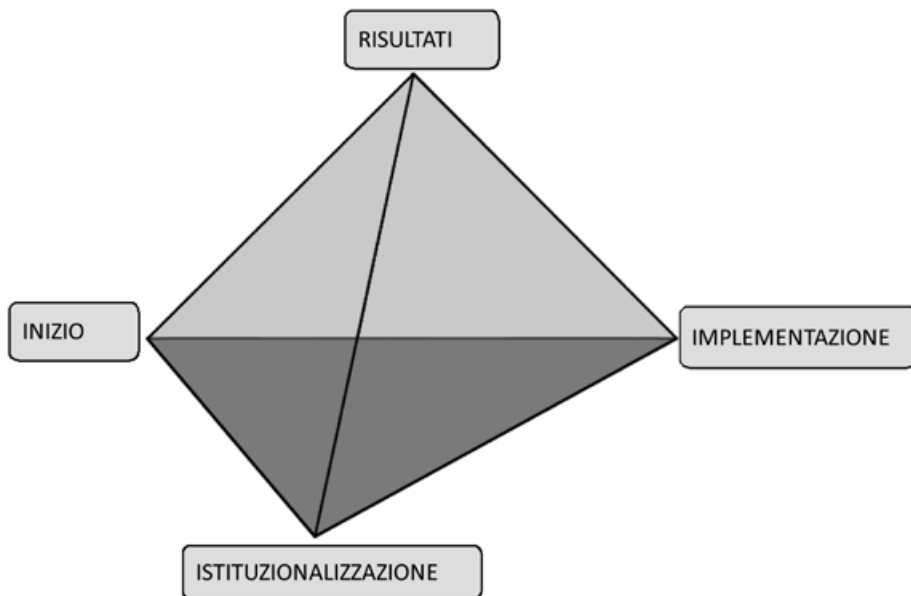


Figura 1 : Il processo del cambiamento (Tratto da Huberman e Miles, 1984 e adattato dagli autori)

Materiali e metodi

Il progetto sulla valutazione del metodo DIMAT, sul piano teorico e metodologico, prende spunto dall'esperienza maturata dal CIRSE (Centro Innovazione e Ricerca sui Sistemi Educativi) nel campo della valutazione di riforme (per una presentazione si veda: Berger, Crescentini, & Galeandro, 2011). Le principali tappe di una riforma scolastica, ovvero inizio, implementazione, istituzionalizzazione e esiti, problematizzate in occasione dell'elaborazione del quadro teorico costruito in occasione di un altro progetto di ricerca volto ad analizzare il processo di implementazione della Riforma 3 della Scuola Media in Ticino, rappresentano lo scheletro sul quale si sono strutturati gli interrogativi dei ricercatori.

Le domande di ricerca che hanno guidato le riflessioni dei ricercatori sono le seguenti:

- Inizio : come si è deciso di iniziare la riflessione e la prima sperimentazione di DIMAT?
- Implementazione : quali sono state le modalità di implementazione della riforma ?



- Istituzionalizzazione : come si è istituzionalizzato DIMAT?
- Quali sono state le opinioni degli attori implicati nel processo?

Prima di descrivere gli strumenti di raccolta dati adoperati troviamo necessario svolgere una premessa di tipo teorico, che permetterà tra le altre cose di chiarire le scelte metodologiche effettuate. Nell'ambito della ricerca qualitativa, numerosi autori, qualificati come induttivisti puri (Tashakkori & Teddlie, 1998), ritengono che non sia necessario o che sia addirittura dannoso andare «sul campo» con delle idee preconcepite, e che sia invece auspicabile raccogliere un massimo di materiale sulla base del quale poi costruire delle teorie (un esempio in tal senso è il classico lavoro di Glaser & Strauss, 1965). Altri autori, soprattutto di ispirazione quantitativista, ritengono invece che sia possibile raccogliere dati unicamente dopo aver costruito un quadro concettuale solido, delle domande di ricerca e delle ipotesi, seguendo quindi un approccio deduttivo (Miles & Huberman, 2003). Questo confronto ha portato a quella che negli anni '90 era stata definita «guerra dei paradigmi»⁴ (Guba, 1990).

Se alcuni autori hanno contribuito alla netta divisione tra qualitativisti e quantitativisti (Reichardt & Rallis, 1994), altri hanno provato a superarla considerandola eccessivamente sterile (Howe, 1988) e difensiva del campo di riferimento.

All'interno del dibattito epistemologico appena descritto gli autori del presente contributo si situano a metà strada; essi ritengono infatti che sia più pratico ed economico iniziare la raccolta dei dati dopo una prima esplorazione approfondita delle teorie inerenti l'oggetto di studio, procedendo quindi sulla base di un quadro concettuale chiaro che funga da «linea-guida», ma che al bisogno possa e debba essere rimesso in discussione. Sulla base di questi presupposti è molto probabile che il quadro concettuale evolva nel corso dello studio, sulla base dei dati empirici raccolti e che al termine emerga una concettualizzazione diversa da quella iniziale.

Nella presente ricerca è stato deciso di utilizzare un dispositivo di valutazione che comprendesse metodologie differenziate a dipendenza delle fasi e delle informazioni che si volevano raccogliere. Sono stati adoperati sia metodi quantitativi (Muijs, 2004) che qualitativi (Miles & Huberman, 1994), i quali sono stati in parte integrati secondo le indicazioni epistemologiche della «*mixed methodology*» (Tashakkori & Teddlie, 1998, 2005, 2010). Questo tipo di metodologia, definita da Johnson & Onwuegbuzie (2004) come «pragmatica» è collegata a quella che Tashakkori & Teddlie (1998) definiscono come «dittatura della domanda di ricerca» e esplicitano in questo modo: «noi crediamo che i pragmatisti considerino la domanda di ricerca più importante rispetto al metodo che utilizzano o alla visione del mondo che si suppone sostenga quel metodo» (p. 21 trad. aut.). La scelta

4. Un paradigma può essere definito come l'insieme del sistema di credenze e delle visioni del mondo che guida i ricercatori (Guba & Lincoln, 1994), l'importanza attribuita al termine paradigma nasce a partire dal testo di Kuhn (1970) che argomentava riguardo alla possibilità nelle scienze «immature» di avere una copresenza di paradigmi competitivi.



del metodo e del disegno di ricerca deve essere legata non tanto alle preferenze del singolo ricercatore quanto piuttosto alla modalità con la quale è maggiormente possibile produrre una evidenza empirica forte riguardo ai fenomeni che si vanno studiando. Tra le caratteristiche dell'utilizzo di una metodologia mista vi è la possibilità di utilizzare fonti diverse per indagare uno stesso fenomeno, raccogliendo quindi dei dati che si possono rivelare maggiormente completi e solidi

I contrari all'uso di questo tipo di metodi adducono invece ragioni di tipo filosofico-epistemologico (Bryman, 2009 in Picci, 2013) citando la difficoltà di procedere attraverso l'integrazione di due metodi di ricerca fondamentalmente differenti che si basano su dei paradigmi considerati tra loro incompatibili. Un'altra critica evocata fa riferimento al rischio di dare luogo, attraverso l'uso di metodologie miste, a «lavori contraddittori e poco trasparenti nella giustificazione delle scelte metodologiche, riflettendo a volta la fuorviante idea che basti raccogliere diverse tipologie di dati per accrescere la validità della ricerca, tralasciando, invece, di avere cura dell'appropriatezza e dell'efficacia con la quale vengono applicati i diversi metodi e pesate le rispettive evidenze» (Bazeley, 2004 in Picci, 2013, p. 200).

Per evitare di cadere in questo tipo di difficoltà è quindi necessario che il ricercatore definisca in maniera chiara già fin dall'inizio le modalità di integrazione e di analisi dei dati raccolti attraverso i diversi strumenti utilizzati.

A dipendenza della modalità di articolazione tra metodologia qualitativa e quantitativa possono essere distinte diverse tipologie di disegni di ricerca misti. Picci (2013), facendo riferimento a Creswell e Plano Clark (2011) ne distingue quattro:

- Il *disegno convergente parallelo*, nel quale il metodo qualitativo e quantitativo vengono utilizzati contemporaneamente e seguendo le stesse fasi, per poi essere integrati al termine del processo in sede di interpretazione dei dati;
- Il *disegno sequenziale esplicativo* che prevede una prima fase quantitativa i cui risultati hanno tra gli altri lo scopo di definire meglio al domanda di ricerca e il campione di riferimento. A questa fase ne segue una seconda di impostazione maggiormente qualitativa che permette di approfondire e spiegare meglio i risultati ottenuti in precedenza;
- Il *disegno sequenziale esplorativo*, all'interno del quale la prima fase, di tipo qualitativo, è costituita con lo scopo di conoscere in maniera approfondita il contesto nel quale poi verrà svolta una seconda fase di approfondimento maggiormente quantitativa;
- Il *disegno integrato* dove ad un tradizionale disegno di ricerca (sia esso di tipo qualitativo o quantitativo) si associa la raccolta e l'analisi di un secondo set di dati che permetta di beneficiare di informazioni adeguate per rispondere alle domande di ricerca poste. Quest'ultimo può essere integrato durante il processo a complemento del disegno iniziale.



Facendo riferimento alle distinzioni appena evocate, la presente ricerca si avvicina alla terza tipologia di disegno descritta, ovvero quello «sequenziale esplorativo» che prevede che ad una prima fase di raccolta dati qualitativa ne venga abbinata una seconda di tipo più quantitativo. Questo tipo di disegno è stato scelto dai ricercatori per la sua adeguatezza rispetto alle domande di ricerca e agli obiettivi conoscitivi posti. Infatti, prima di procedere con una raccolta di dati quantitativa, attraverso un questionario, si è ritenuto importante raccogliere delle informazioni concernenti il contesto nel quale l'istituzionalizzazione dell'approccio DIMAT ha avuto luogo. In maniera sequenziale queste informazioni hanno poi fornito elementi importanti per una costruzione coerente delle fasi successive; in Figura 2 sono illustrate le fasi organizzative della raccolta dati a scopo esemplificativo.

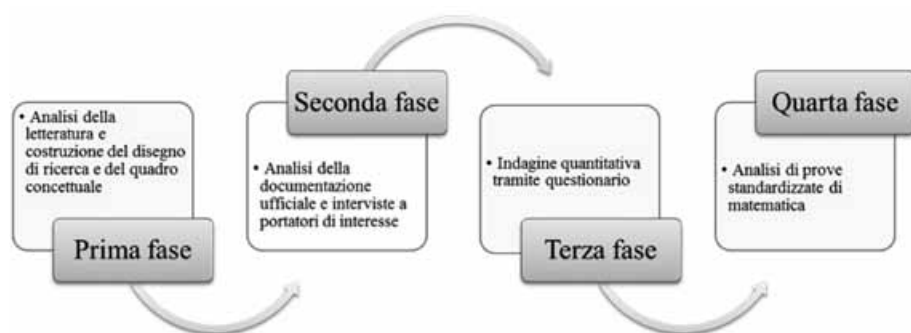


Figura 2: Fasi organizzative della raccolta dei dati.

Ognuna delle fasi verrà ora descritta con maggiore precisione ponendo l'accento sulle scelte metodologiche effettuate.

Prima di procedere con la definizione del disegno di ricerca si è ritenuto importante situarsi a livello teorico e concettuale. La prima fase è dunque consistita nell'esame approfondito della letteratura, nella costruzione del disegno di ricerca e nella definizione del modello concettuale che ha avuto luogo attraverso una discussione in équipe.

Dopo questa prima fase è stato necessario approfondire la conoscenza del contesto nel quale l'approccio ha preso forma. A questo scopo sono stati utilizzati degli strumenti di tipo qualitativo, ovvero la raccolta e l'analisi dei documenti ufficiali, delle osservazioni in classe e delle interviste a portatori di diversi interessi legati all'approccio DIMAT. Si è deciso di utilizzare questi strumenti specifici poiché in grado di fornire una visione completa e sufficientemente approfondita sull'insieme del contesto.

I documenti ufficiali considerati nell'analisi sono i seguenti:

- i materiali e i documenti presenti e disponibili presso l'Ufficio Scuole Comunali e gli uffici collegati relativi all'approccio DIMAT e al suo sviluppo (dal 1991 al 2010);



- i materiali di analisi e divulgazione prodotti riguardo all'approccio (libro sull'approccio, verbali degli incontri, rapporti relativi alla sperimentazione del primo triennio, analisi prodotte dagli ispettori, valutazioni al termine del percorso formativo prodotte dagli insegnanti);
- i rapporti redatti negli anni dai membri del gruppo DIMAT;
- i materiali di sperimentazione prodotti all'esterno del ciclo di studi per il quale DIMAT è stato originariamente pensato (una sperimentazione nelle prime classi della scuola media e una sperimentazione nella scuola professionale);
- le valutazioni di una sperimentazione svolta in Italia e seguita nella sua pianificazione e sviluppo dagli uffici dell'Istituto Regionale per la Ricerca Educativa (IRRE) della Lombardia (due rapporti di ricerca e banca dati sulla valutazione dell'approccio).

Oltre ad aver svolto 5 osservazioni in classe, sono state condotte delle interviste semi-strutturate ad alcune persone-chiave della riforma con l'obiettivo di indagare sia il processo di nascita dell'approccio, sia le opinioni degli attori direttamente implicati; più precisamente sono state svolte:

- 5 interviste a persone coinvolte nella sperimentazione come decisori e come ideatori;
- 3 interviste a genitori indicati dalla Conferenza Cantonale dei Genitori;
- 3 interviste ad esperti e formatori di matematica;
- 3 interviste a docenti.

Per l'analisi della documentazione e delle interviste sono stati utilizzati i riferimenti proposti da Miles e Huberman (2003). In particolare vale la pena ricordare come la raccolta e l'analisi delle interviste sia stata successiva a quella della documentazione. I documenti sono infatti serviti inizialmente per meglio definire il contesto di riferimento.

L'obiettivo di questa fase è stato in particolare quello di descrivere la realtà di riferimento e, laddove possibile, di definire dei legami tra i vari fattori in gioco nella Riforma. Sulla base delle domande di ricerca e del quadro concettuale stabiliti in prima battuta, è stata quindi costruita una griglia di codici, che sono serviti per categorizzare i testi delle interviste trascritte e dei documenti (attraverso il *software Atlas.ti*). Questi ultimi sono quindi stati trattati come un corpus unitario (Friese, 2011) pur mantenendo statuti differenti. In un caso si trattava di materiali prodotti dal dialogo tra intervistato e intervistatore, mentre nell'altro si aveva a che fare con materiali prodotti spesso per uso pubblico e quindi per interlocutori molteplici. Questa differenza non deve essere trascurata in considerazione delle risposte che possono essere state fornite e dei contenuti che ogni interlocutore può aver scelto di trattare o meno. Ciò ha dato luogo alla stesura di sintesi e di nuovi schemi concettuali e causali basati sul materiale analizzato.



Dalla seconda fase ne è scaturita una successiva che ha preso la forma di un'indagine quantitativa svolta tramite questionario somministrato on line alla popolazione dei docenti di scuola elementare del cantone (301 risposte). È stato deciso di utilizzare questo tipo di strumento in considerazione del fatto che, rispetto all'intervista, esso permette a parità di investimento di raccogliere le opinioni di un campione più esteso di persone; in questo modo è infatti stato possibile raggiungere l'intera popolazione dei docenti di scuola elementare operanti in Ticino. Il questionario è stato costruito sulla base delle domande di ricerca e del quadro concettuale tenendo conto allo stesso tempo anche dei risultati delle due fasi precedenti. Infatti le analisi documentali e le interviste svolte, oltre a fornire una visione più chiara del quadro di riferimento all'interno del quale l'approccio di insegnamento si era sviluppato, hanno fornito degli spunti utili alla costruzione del questionario. Quest'ultimo era composto da domande riferite alla conoscenza e all'uso dell'approccio DIMAT, ma anche da interrogativi che miravano ad una valutazione di questo metodo (sia nell'ottica del docente, che in quella percepita da esso rispetto ad allievi e genitori). In tal modo è stato possibile sia verificare alcuni temi importanti già emersi nelle fasi qualitative (triangolazione), sia analizzare nuove dimensioni, come ad esempio il grado di istituzionalizzazione.

A queste tre fasi, pianificate inizialmente, ne è stata aggiunta in corso d'opera una quarta, ovvero l'analisi di prove standardizzate di matematica effettuate all'intera popolazione degli allievi ticinesi di quinta elementare per un totale di 3090 allievi appartenenti a 196 classi. Queste ultime sono state svolte nell'ambito di un progetto specifico concernente le competenze in matematica degli allievi di quinta elementare, si è deciso in un secondo tempo di beneficiare di questi dati per effettuare un confronto tra le classi nelle quali è stato adottato l'approccio DIMAT e quelle dove invece esso non era utilizzato. Gli esercizi contenuti nelle prove riguardavano solo alcune parti del programma di matematica ritenute centrali dagli esperti di didattica della disciplina e dai referenti della Scuola. Ogni allievo si è confrontato con due fascicoli di esercizi e in ognuno erano contenuti esercizi relativi a 3 dimensioni ordinati per difficoltà.

Esposizione dei principali risultati emersi organizzati secondo le fasi

Inizio

Le informazioni che hanno permesso di rispondere al primo interrogativo di ricerca, ovvero «come si è deciso di iniziare la riflessione e la prima sperimentazione di DIMAT?» sono state raccolte attraverso l'analisi della documentazione ufficiale e delle interviste a portatori dei diversi interessi coinvolti direttamente nell'implementazione del progetto. Dai documenti e dalle parole degli attori chiave è emerso come il contesto nel quale l'approccio DIMAT è cresciuto fosse molto favorevole alla sua messa in opera. All'epoca la scuola elementare si stava interrogando su quali potessero essere gli



strumenti per attuare i principi della differenziazione, questo problema era stato oggetto di numerose discussioni del Collegio degli ispettori di Scuola Elementare. In questo senso, gli obiettivi e la visione soggiacenti all'approccio si trovavano ad essere convergenti con quelli istituzionali.

Le persone che lo avevano proposto avevano inoltre accesso diretto alle informazioni contestuali essendo in un caso un docente delle Scuole Speciali e, nell'altro un pedagogista formatore di docenti di Scuola Elementare nella Magistrale post-liceale. Questa posizione ha permesso loro di essere a conoscenza di una mancanza e allo stesso tempo di un bisogno percepito e di una pressione riguardo al fatto che venisse sviluppato qualcosa in tale direzione. Queste condizioni hanno consentito all'allora direttore dell'Ufficio Insegnamento Primario (UIP) di individuare e attivare le risorse economiche necessarie per far sì che venisse sviluppato l'approccio.

Implementazione

Per quanto riguarda la fase di implementazione, si è tentato di rispondere alla domanda «quali sono state le modalità di implementazione della riforma?» attraverso l'analisi dei documenti ufficiali e delle interviste svolte con i principali attori coinvolti. Grazie a queste modalità è emerso come l'innovazione sia stata valutata di qualità e in linea con i cambiamenti auspicati dall'Ufficio dell'Insegnamento Primario. Siccome il contenuto rispondeva a un bisogno identificato in precedenza nell'ambito della Scuola Elementare, questo approccio ha ricevuto prevalentemente un'accoglienza positiva; le principali riserve hanno soprattutto riguardato le ricadute dell'approccio sugli allievi meno abili.

Durante tutto il processo di implementazione, i membri del gruppo DIMAT hanno costantemente tenuto aperto, da un lato, un canale di comunicazione nei confronti dell'Ufficio cantonale competente e, dall'altro, un sistema di rilevazione della soddisfazione di docenti in modo da poter regolare eventuali problemi che fossero emersi. Questo sistema di monitoraggio ha permesso un aggiustamento costante del processo in corso d'opera.

Istituzionalizzazione

Alla terza domanda posta, ovvero «Come si è istituzionalizzata DIMAT?» si è risposto combinando le informazioni raccolte attraverso l'analisi dei documenti ufficiali e delle interviste alle persone chiave alle risposte fornite dal questionario somministrato ai docenti di scuola elementare. La raccolta di dati attraverso fonti diverse ha permesso in alcuni casi di confermare informazioni già raccolte, mentre in altri di completare i dati a disposizione.

Nonostante DIMAT abbia una storia non breve, di fatto risulta difficile parlare compiutamente di istituzionalizzazione in quanto esso non è mai diventato l'approccio principale del sistema scuola ticinese per l'insegnamento della matematica. La libertà del singolo docente di scegliere l'approccio di insegnamento rende una istituzionalizzazione molto complessa e difficilmente raggiungibile in termini assoluti.



Per quanto riguarda la diffusione dell'approccio all'interno del campione dei rispondenti, si nota dalla Tabella 1 come quest'ultima sia superiore al 60% (sommando docenti che lo usano a quelli che non lo utilizzano per motivi contingenti, ma che hanno frequentato il corso e sono intenzionati ad usarlo). Malgrado i dati raccolti tramite il questionario mostrino un uso relativamente importante di DIMAT, molti docenti affermano di adoperare questo approccio attraverso una modalità differente da quella proposta dagli ideatori; questo dimostra come il passaggio dalla formazione ricevuta alla messa in pratica abbia comportato adattamenti e cambiamenti sovente non in linea con quanto progettato. Oltre a ciò non si deve comunque trascurare una certa resistenza all'approccio. Le ragioni evocate dai docenti a questo proposito sono collegate al fatto di non aver frequentato il corso, all'insoddisfazione rispetto ai materiali (ritenuti incompleti o in qualche modo insoddisfacenti), all'utilizzo di un analogo metodo di differenziazione, alla mancanza di classi adatte o al fatto che nella propria sede questo approccio non sia in uso.

Tabella 1 : Uso di DIMAT

| | Risposte | Percentuali |
|--|-----------------|--------------------|
| Sì, lo uso e ho seguito il corso | 147 | 48,8% |
| Sì, lo uso ma non ho seguito il corso | 3 | 1,0% |
| Uso solo alcune schede che provengono dai materiali DIMAT | 6 | 2,0% |
| Ho usato solo alcune schede che provengono dai materiali DIMAT ma ora non più | 4 | 1,3% |
| Non l'ho mai usato | 68 | 22,6% |
| Avevo seguito il corso, ho usato il metodo, ma ho smesso | 12 | 4,0% |
| Ho seguito il corso, ho usato il metodo, ma attualmente non ho classi del secondo ciclo | 60 | 19,9% |
| Ho usato il metodo senza seguire il corso, ma ho smesso | 1 | 0,3% |
| Totale | 301 | 100,0% |

Risultati

Nell'ultima fase, per rispondere alla domanda: «Quali sono state le opinioni degli attori implicati nel processo?» si è fatto, come in precedenza, ricorso all'incrocio di molteplici fonti informative, ovvero le analisi documentali, le interviste agli attori chiave e i questionari somministrati ai docenti di scuola elementare. Le diverse informazioni, integrate tra loro, hanno permesso di fornire un quadro esauriente delle opinioni dei diversi attori implicati. Ne riporteremo di seguito i principali elementi.

Nelle autovalutazioni dei docenti viene sovente riportato un cambiamento nella modalità di insegnare non solo la matematica, ma anche le altre discipline. Questi mutamenti vengono descritti come modifiche della propria pratica professionale nel suo insieme. Rispetto alla maggior parte delle



innovazioni nell'ambito della didattica, si deve ricordare come questa non abbia un impatto sul programma, ma anzi si ponga volutamente in continuità con esso. Per valutare l'opinione dei docenti riguardo ai potenziali vantaggi e svantaggi dell'uso del DIMAT sulle proprie pratiche e sull'apprendimento degli allievi sono state poste nel questionario delle domande specifiche. Rispetto alle pratiche, quelli che vengono percepiti come vantaggi sono principalmente legati alla presenza di materiali, ai benefici riscontrati sia con gli allievi più esperti che con quelli meno esperti e al fatto che l'approccio permetta al docente di liberare del tempo da dedicare agli allievi. Rispetto agli svantaggi correlati all'uso di questo metodo specifico, le categorie che appaiono particolarmente presenti sono relative all'impegno richiesto al docente.

I principali vantaggi riguardanti gli allievi fanno riferimento all'autonomia e alla differenziazione del lavoro che il metodo permette; a un approfondimento della collaborazione, della motivazione e della capacità riflessiva degli allievi. Rispetto agli svantaggi vi è meno polarizzazione e consenso. I due svantaggi che vengono percepiti come più frequenti e che appaiono come faccia della medesima medaglia, sono il fatto che siano sfavoriti gli allievi meno esperti e che non tutti riescano a confrontarsi con l'insieme dei temi.

Un altro strumento che ha permesso di valutare l'impatto sugli allievi, è l'analisi delle prove standardizzate somministrate agli allievi di quinta che hanno rilevato come in media gli allievi che non seguono l'approccio DIMAT abbiano un punteggio leggermente superiore in tutte le dimensioni valutate rispetto agli allievi che seguono l'approccio, naturalmente risulta superiore anche il punteggio nella scala Matematica generale (vedi Figura 3) che è un aggregato di tutte le risposte.

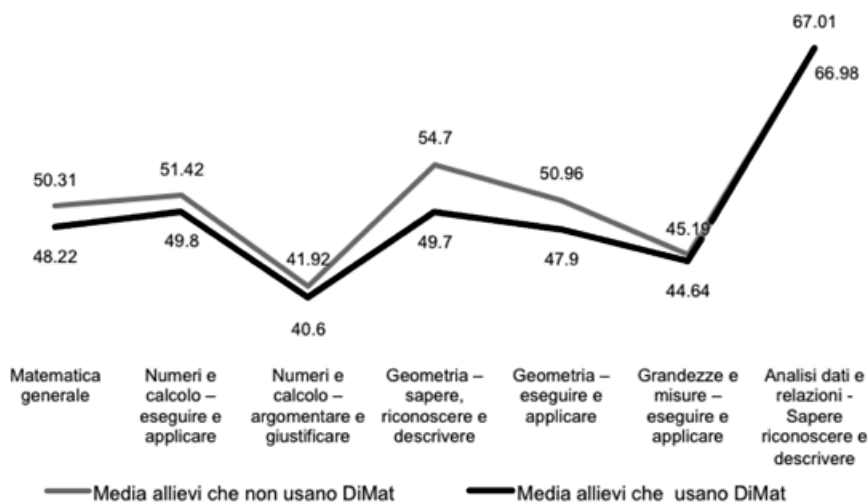


Figura 3: Confronto delle medie degli allievi che utilizzano e non utilizzano DIMAT nelle 7 dimensioni, scala di riferimento da 0 a 100.



Per verificare la presenza di relazioni tra l'utilizzo o meno dell'approccio e le dimensioni misurate sono state esplorate le correlazioni. Quelle che risultano significative sono con Geometria- sapere, riconoscere e descrivere; Numeri e Calcolo- eseguire e applicare; Geometria- eseguire e applicare e con Matematica generale. Queste correlazioni sono tutte negative il che significa che date le due condizioni Non utilizzo (valore 0) e Utilizzo (valore 1) vi è una variazione non casuale dei valori delle dimensioni nella direzione di valori inferiori per i soggetti che utilizzano l'approccio. Importante è ricordare come queste analisi siano legate alla valutazione di correlazioni e non di causalità.

Osservando i risultati nel loro insieme si può vedere come le differenze nei punteggi, anche se presenti, non permettono di affermare che l'approccio possa essere ritenuto inefficace o avere una influenza negativa sulle prestazioni in termini assoluti. Le uniche due dimensioni dove si rilevano delle differenze che in termini assoluti spingono a riflessione sono relative alle scale legate alla Geometria nelle quali gli autori non hanno proposto materiali strutturati all'interno dell'approccio.

Discussione sul processo di ricerca e conclusione

Lo studio di un cambiamento e di un'innovazione all'interno di un sistema in trasformazione pone problemi propri che non sono facilmente risolvibili. Alcune scelte che devono essere compiute con obiettivi pragmatici hanno impatto sulla qualità del dato che si ottiene e sulla precisione stessa della valutazione. I ruoli che i ricercatori si trovano a dover coprire spesso sono legati sia alla valutazione sia al monitoraggio dei cambiamenti in essere e questi due ruoli possono creare confusioni e contraddizioni negli obiettivi che vengono perseguiti. Da un lato è infatti necessario assistere ai fenomeni nuovi mantenendo una distanza adeguata per non influenzarli, mentre dall'altro è obbligo prendere posizione rapidamente per impedire che i fenomeni stessi degenerino.

A questo proposito è importante ricordare la dimensione temporale di una valutazione di un processo, in quanto il coordinamento con le attività che in contemporanea vengono svolte può permettere delle regolazioni in corso d'opera. Questo stesso intervenire durante il processo mette al contempo in discussione la possibilità di ottenere una valutazione di ciò che sarebbe potuto accadere in caso la valutazione non fosse stata fornita. In tutti i processi di valutazione di riforme/innovazioni si devono quindi raggiungere delle negoziazioni tra quanto sarebbe scientificamente valido e quanto invece funzionale per la regolazione del sistema (le informazioni che giungono con eccessivo ritardo possono risultare infatti poco utili sul momento, per un approfondimento si veda Ragazzi, Crescentini & Castelli, 2012). In questo senso sono state tradizionalmente identificate quattro tipologie di valutazione che si collocano in posizioni temporali differenti rispetto al processo di cambiamento stesso: valutazioni ex-ante; valutazioni intermedie; valutazioni in tempo reale; valutazioni ex-post (per una sintesi: Lengrand, et al., 2006).



Ognuna di queste tipologie presenta vantaggi e svantaggi su differenti piani, non da ultimo quello della partecipazione al processo di valutazione dell'organizzazione, che è obiettivo della valutazione stessa. È infatti impossibile che una struttura sia valutata nel caso in cui essa non collabori al processo valutativo stesso.

Nelle innovazioni che coinvolgono un intero sistema (ad esempio scolastico) è difficile però valutare quando si possa dire concluso un processo di innovazione. Solo una lettura superficiale può infatti indurre a pensare la generalizzazione come conclusione di un processo, questo richiede un consolidamento che solo nel tempo può essere valutato nella sua stabilità. I sistemi complessi si caratterizzano infatti per la loro proiezione sul tempo lungo ed in questa direzione devono essere visti anche i loro apprendimenti. Di conseguenza in questa valutazione le cosiddette «*lesson learned*» saranno prevalentemente incentrate sugli apprendimenti legati alle politiche (organizzativi e gestionali) e al sistema (promozione e sostegno).

Per quanto riguarda nello specifico il presente articolo, esso ha presentato i principali risultati emersi da una ricerca che è stata fatta con lo scopo di esplorare le modalità di implementazione di un approccio differenziato all'apprendimento della matematica, introdotto in Canton Ticino all'inizio degli anni novanta.

Per avere una visione più ampia e definita del fenomeno è stato deciso di utilizzare una metodologia di tipo misto, la quale ha permesso di abbinare dei metodi qualitativi (come ad esempio l'analisi documentale o lo svolgimento di interviste semi-strutturate), con dei metodi quantitativi (ad esempio il questionario destinato ai docenti o le prove standardizzate svolte nelle classi quinte). La sequenzialità degli strumenti, dal più qualitativo e aperto, sino ai più quantitativi e standardizzati, ha consentito di acquisire una crescente conoscenza del contesto e di costruire strumenti progressivamente più coerenti con gli interrogativi di ricerca, allo stesso tempo le informazioni raccolte sono state utilizzate in modalità retroattiva per dare senso a quanto già in possesso dei ricercatori. Le interviste ad esempio hanno aiutato ad interpretare i documenti e le risposte ai questionari a fornire chiavi interpretative per le interviste stesse.

Considerando la possibilità di contrapporre il disegno misto utilizzato a delle proposte di tipo qualitativo o quantitativo puro, tenderemo ora di proporre un confronto diretto coscienti del rischio di lavorare per stereotipi e semplificazioni.

Il disegno prescelto, paragonato con un ipotetico disegno puramente qualitativo, ha il vantaggio di permettere una maggiore estendibilità delle conclusioni e di verifica di queste ultime. Infatti, combinando due tipologie di metodi attraverso modalità complementari, è possibile svolgere una triangolazione delle informazioni raccolte. La scelta di un disegno puramente qualitativo, basata ad esempio sull'analisi di un numero più elevato di interviste e di documenti, avrebbe invece dal canto suo potuto garantire una maggiore profondità di analisi delle informazioni. Per poter raggiungere



un numero analogo di soggetti l'investimento di tipo economico avrebbe però dovuto essere enormemente superiore.

Adottando al contrario un disegno puramente quantitativo, ci si sarebbe potuti riferire ad una popolazione più estesa, coinvolgendo ad esempio anche genitori e/o allievi attraverso la somministrazione di un maggior numero di questionari. Questa modalità avrebbe però implicato la rinuncia all'approfondimento a cui si ha avuto accesso attraverso le interviste.

Ci sentiamo quindi di ritenere il disegno di ricerca scelto un'opzione valida che, oltre a permettere una visione più globale del fenomeno (seppure non esaustiva), ha consentito una triangolazione dei dati raccolti portando di conseguenza anche una maggior robustezza delle conclusioni basate su questi ultimi. L'utilizzo di una metodologia mista pone l'azione di ricerca in una posizione di mediazione tra due approcci con l'ambizione di compensare le debolezze di ognuno.

Riteniamo in conclusione importante ricordare come per l'utilizzo e la applicazione di tecniche molteplici si rende necessaria la costituzione di équipes solide su di un piano metodologico e stabili nel tempo. Alle tradizionali fonti di triangolazione ci sentiamo quindi di aggiungere anche l'esperienza strutturata all'interno di gruppi di ricerca che svolgano attività costante sul medesimo campo di conoscenza acquisendo quindi consapevolezza e conoscenza relativamente alle variabili in gioco nel sistema. Oltre quindi alle tradizionali tipologie di triangolazione (dei dati, dei metodi e dei ricercatori; Denzin, 1978) ci sentiamo di proporre una triangolazione delle esperienze consolidate nel contesto di riferimento. La possibilità di avere una conoscenza basata su una continuità temporale con il contesto di riferimento permette di leggere i fenomeni maggiormente in profondità. Allo stesso tempo questa continuità non deve essere legata alla partecipazione diretta al fenomeno quanto piuttosto allo studio del fenomeno stesso. In caso contrario il rischio nel quale si può incorrere è di leggere gli avvenimenti e le interazioni utilizzando le medesime lenti dei soggetti parte del fenomeno venendo meno al ruolo di figura terza. La dimensione temporale assume una importanza fondamentale in quanto oltre a creare una familiarità permette un consolidamento della conoscenza e la potenziale capacità di leggere le dimensioni interattive tra gli attori. La possibilità di integrare l'esperienza nel processo di validazione dell'azione di ricerca si trova a nostro avviso almeno in due possibilità; da un lato integrando ricercatori esperti nell'equipe in ruolo di supervisione non metodologica ma interpretativa del fenomeno, dall'altro istituendo dei luoghi di discussione costante con gli attori dei processi in modo da garantire una transizione delle informazioni. Lo stesso processo di rendicontazione può divenire un momento fertile in tal senso purché si accetti che il ruolo del ricercatore non è di fornire «La spiegazione» ma di co-costruire dei percorsi interpretativi dei fenomeni e degli eventi.



Riferimenti

- Bazeley, P. (2003). Teaching mixed methods. *Qualitative Research Journal. Special Issue*, 4, 117-126.
- Berger, E., Crescentini, A., & Galeandro, C. (2011). Issues and obstacles in a reform process. *III International Congress of Educational Research*. Northern Cypro: EAB.
- Bryman, A. (2009). *Social research methods*. New York: Oxford University Press.
- Butera, F. (2009). *Il cambiamento organizzativo. Analisi e progettazione*. Roma: Laterza.
- Crescentini, A., Castelli, L. & Ragazzi, S., (2012, dicembre). Implementation Process of an Approach for Teaching Mathematics in Elementary School. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 69, 1952-1958
- Creswell, J. W. Plano Clark, V. L. (2011). *Designing and Conducting Mixed Methods Research*, Thousand Oaks: Sage.
- Dellagana, I. (1994). *Approccio differenziato all'apprendimento della matematica nel 2o ciclo della scuola elementare*. Cavigliano: Non pubblicato.
- Dellagana, I., & Losa, F. (2002). *DIMAT. Differenziare in MATematica*. Bellinzona: Salvioni.
- Denzin, N. K. (1978). *The research act: a theoretical introduction to sociological methods*. New York: McGraw-Hill.
- Friese, S. (2011). *Atlas.ti 6 User Manual*. Berlin: ATLAS.ti Scientific Software Development GmbH.
- Fullan, M. (1998). *The Meaning of Educational Change: A Quarter of a Century of Learning*. In A. Hargreaves, A. Lierman, M. Fullan & D. Hopkins (Eds.), *International Handbook of Educational Change* (pp. 214-228). Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.
- Fullan, M. (1999). *Change forces: the sequel*. Philadelphia, Pa.: Falmer Press.
- Fullan, M. (2001). *The new meaning of educational change* (3rd ed.). New York: Teachers College Press.
- Glaser, B. G., & Strauss, A. L. (1965). Discovery of Substantive Theory: A Basic Strategy Underlying Qualitative Research. *American Behavioral Scientist*, 8 (6), 5-12.
- Gould, S. J., & Eldredge, N. (1977). Punctuated equilibria: the tempo and mode of evolution reconsidered. *Paleobiology* 3(2), 115-151.
- Greene, J., Caracelli, V. & Graham, W. (2007). I metodi misti. In Stame N. *Classici della valutazione* (pp. 272-301) Milano: Franco Angeli.
- Guba, E. G. (Eds.) (1990). *The paradigm dialog*. Newbury Park, CA: Sage.
- Guba, E. G. & Lincoln, Y.S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. In N.K. Denzin & Y.S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research* (pp.105-117). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Hargreaves, A., Lierman, A., Fullan, M., & Hopkins, D. (1998). *International Handbook of Educational Change*. Dordrecht, Boston, London: Kluwer Academic Publishers.
- Howe, K. R. (1988). Against the quantitative-qualitative incompatibility thesis or dogmas die hard. *Educational Researcher*, 17, 10-16.
- Huberman, A. M., & Miles, M. B. (1984). *Innovation up close: how school improvement works*. New York: Plenum Press.
- Huberman, A. M., Miles, M. B., Taylor, B. L., & Goldberg, J. A. (1983). *Innovation Up Close: A Field Study in Twelve School Settings*. Andover, MA: The Network, Inc.
- Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed methods research: A research paradigm whose time has come. *Educational Researcher*, 7 (33), 14-26.
- Kotter, J. P. (1996). *Leading change*. Boston: Harvard Business School Press.



- Kuhn, T. S. (1970). *The structure of scientific revolutions* (2nd ed.). Chicago : University of Chicago Press.
- Lather, P. (1993). Fertile Obsession : Validity after Poststructuralism. *The Sociological Quarterly*, 34 (4), 673–693.
- Leithwood, K., Jantzi, D., & Mascal, B. (2002). A Framework for Research on Large-Scale Reform. *Journal of Educational Change*, 3 (1), 7-33.
- Lengrand, L., Chatrie, I., Koeltz, J., Cunningham, P., Miles, I., Cox, D., Crowe, C., Malik, K., Quevreur, A. & Levy, J.-M. (2006). *Supporting the monitoring and evaluation of innovation programmes*. Brussels-Luxembourg: ECSC-EC-EAEC.]
- Lewin, K. (1951). *Field Theory in Social Science*. New York : Harper and Row.
- Losa, F. (1992). *Approccio differenziato in campo matematico nel II ciclo della SE. Rapporto al termine del primo anno di lavoro*. Verscio : Non pubblicato.
- Losa, F., & Dellagana, I. (1994). *Approccio differenziato all'apprendimento della matematica nel 2° ciclo della scuola elementare. Rapporto finale*. Cavigliano : Non pubblicato.
- Miles, M., & Huberman, A. M. (1994). *Qualitative Data Analysis*. Thousand Oaks : Sage Publications.
- Miles, M. B., & Huberman, M. A. (2003). *Analyse des données qualitatives*. (2^o ed.). Paris : De Boeck.
- Muijs, D. (2004). *Doing quantitative research in education with SPSS*. Thousand Oaks : Sage.
- Picci, P. (2013). Orientamenti emergenti nella ricerca educativa : i metodi misti. *Studi sulla Formazione*, p. 191-201. Recuperato da <http://www.fupress.net/index.php/sf/article/view/12050>
- Ragazzi, S., Crescentini, A. & Castelli, L. (2012, dicembre). Evaluation and Monitoring of Innovation in school : A Case Study. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, Volume 69, 414-421.
- Reichardt, C.S., & Rallis, S.F. (1994). Qualitative and Quantitative inquiries are not incompatible : A call for a new partnership. In C. S. Reichardt & S. F. Rallis (Eds.), *The qualitative-quantitative debate : New perspectives* (pp. 85-92). San Francisco : Jossey-Bass.
- Schein, E. H. (1998). *Process Consultation Revisited : Building the Helping Relationship*. Upper Saddle River, N. J. : Pearson Prentice Hall.
- Silvermann, D. (2004). *Doing Qualitative Research : A Practical Handbook*. Thousand Oaks : SAGE Publications Ltd.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (1998). *Mixed methodology : Combining qualitative and quantitative approaches*. Thousand Oaks : Sage.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2003). *The handbook of mixed methods in the social and behavioral sciences*. Thousand Oaks : Sage.
- Tashakkori, A., & Teddlie, C. (2010). *Sage Handbook of Mixed Methods in Social & Behavioral Research*. Thousand Oaks : Sage.