

Iori, M. (2008). Epistemologia dell'insegnante di matematica sulla sua conoscenza professionale. (Parte IV: Risposte alle domande di ricerca D5-D9 e conclusioni). *La matematica e la sua didattica*, 22(1), 73–121.

Epistemologia dell'insegnante di matematica sulla sua conoscenza professionale

(Parte IV: Risposte alle domande di ricerca D5-D9 e conclusioni)

Maura Iori
NRD Bologna

Nota. Le prime tre parti di questo lavoro si trovano nei precedenti tre numeri della rivista. Nella prima parte è stato descritto il quadro teorico ed è stata fatta una rassegna di alcuni risultati di ricerca sul tema in esame. Nella seconda parte è stata completata la rassegna dei principali risultati di ricerca e sono stati introdotti i problemi sui quali si è focalizzata questa ricerca. Nella terza parte è stata descritta la metodologia utilizzata per indagare l'epistemologia dell'insegnante di matematica sulla sua conoscenza professionale e sono stati riportati e discussi alcuni risultati ottenuti.

In questa quarta e ultima parte si completa la descrizione e discussione dei risultati ottenuti, si traggono le conclusioni della ricerca e si riporta la bibliografia dell'intero lavoro.

6. Risultati della ricerca e discussione dei risultati (II parte)

Nel prossimo paragrafo riporto i risultati ottenuti dall'analisi delle risposte ai quesiti relativi alle domande di ricerca D5-D9 (introdotte nella seconda parte di questo lavoro) con le risposte più rappresentative fornite dai 12 Collaboratori e dai 36 Partecipanti alla ricerca.¹

Le risposte alle domande D1-D4 sono state riportate nella terza parte. Ricordo che le risposte a ciascuna domanda di ricerca sono state ottenute

¹ Le notazioni utilizzate per identificare i soggetti del campione sono:

C = insegnante del gruppo dei 12 Collaboratori

P = insegnante del gruppo dei 36 Partecipanti

PR = Primaria

S = ASP + Secondaria di I o II grado

S-I = Secondaria di I grado

S-II = Secondaria di II grado

ASP = Alta Scuola Pedagogica

combinata in vari modi a seconda del soggetto considerato.

da un'analisi incrociata delle risposte ai singoli quesiti del questionario.

6.1. Risposte alle domande di ricerca D5-D9

DOMANDA di ricerca D5:

Esistono dei criteri per capire se un allievo ha “capito per davvero” un concetto matematico?

RISPOSTA: Sì, per la maggior parte degli insegnanti (88%). In particolare, un allievo mostra di aver capito per davvero un concetto se: conosce la definizione, sa fornire esempi e sa risolvere gli esercizi che lo riguardano; sa rappresentare il concetto in differenti registri semiotici o sa applicarlo a differenti contesti; sa risolvere problemi, anche in situazioni a-didattiche; sa spiegarlo con parole proprie; non possiede misconcezioni. Si capisce dalle domande che fa e dalle risposte che dà. Per alcuni: si capisce attraverso un colloquio clinico² o attraverso TEPs.³ Oppure: se sa difendere la propria opinione; se sa creare, inventare esempi o problemi. Il 12% dichiara che è troppo complesso capire se l'allievo ha capito per davvero un concetto matematico (Tabella 6).

² Il *colloquio clinico* è uno strumento di indagine del comportamento umano, molto utilizzato in vari ambiti psicologici, che ha lo scopo sia di raccogliere informazioni sulle attitudini, sulla personalità, sulle aspirazioni, sui disturbi di comportamento o sui conflitti di un individuo, sia di motivare e informare l'individuo stesso al fine di produrre in lui un determinato cambiamento. La raccolta di informazioni avviene considerando gli aspetti sia verbali sia non verbali che emergono, in un determinato contesto, nel corso di un'interazione che influenza in qualche modo sia la sfera affettiva ed emotiva sia la sfera cognitiva, dunque l'intero sistema di conoscenze e di convinzioni, delle persone coinvolte nell'interazione. Il colloquio clinico, opportunamente adattato dall'insegnante in funzione del suo contesto d'uso, permette di far emergere la qualità o la robustezza dell'apprendimento di uno studente in relazione al contesto considerato. [Sul colloquio clinico in psicologia si veda Calcinaï (2006) e Matteucci (2007). Sul colloquio clinico in didattica della matematica si veda D'Amore, Godino, Arrigo, Fandiño Pinilla (2003) e Arrigo (2007)].

³ I *TEPs* sono letteralmente “produzioni testuali autonome degli allievi” (Selter, 1994). Si tratta di testi su questioni matematiche (o più in generale su questioni scientifiche) elaborati da un allievo in modo autonomo e spontaneo (cioè senza sentirsi vincolato all'utilizzo di linguaggi o di strumenti specifici e senza sentirsi sottoposto a una prova di valutazione) indirizzati a una persona significativa, cioè una persona alla quale l'allievo desidera comunicare qualcosa o una persona che ha realmente bisogno del suo aiuto per ottenere delle informazioni. [Sull'utilizzo didattico dei TEPs si veda D'Amore, Maier (2002) e Arrigo (2003)].

L'allievo ha "capito per davvero" un concetto se / oppure...	PR	S	CPR	CS	PPR	PS	TOT ⁴
<i>conosce la sua definizione, sa fornire esempi, sa risolvere esercizi</i>	2	1	NN	NN	1	1	1
<i>sa spiegarlo con parole proprie</i>	4	3	2	NN	3	2	4
<i>sa rappresentarlo in differenti registri semiotici o sa applicarlo a differenti contesti</i>	3	2	NN	1	2	3	2
<i>sa risolvere problemi, anche in situazioni a-didattiche</i>	1	5	1	NN	2	3	3
<i>non manifesta misconcezioni</i>	NN	4	NN	2	NN	3	5
<i>supera con successo un colloquio clinico o TEPs</i>	NN	6	NN	2	NN	5	7
<i>sa difendere la propria opinione</i>	NN	7	NN	NN	NN	5	8
<i>sa creare, inventare esempi o problemi</i>	NN	7	NN	NN	NN	5	9
<i>dalle domande che fa e dalle risposte che dà</i>	5	6	2	NN	NN	4	6
<i>è troppo complesso ... capirlo</i>	NN	5	NN	1	NN	NN	6

Tabella 6: Criteri dell'insegnante per capire se l'allievo ha "capito per davvero" un concetto e loro ordine di preferenza (1 = prima posizione ... 10 = decima posizione, NN = nessuna indicazione)

⁴ TOT = Tutti gli insegnanti del campione.

Osservazioni: Per l'insegnante di Primaria è molto importante che gli allievi sappiano risolvere problemi, presentati in forma di gioco o in situazioni a-didattiche. Per l'insegnante di Secondaria (Partecipante) è più importante conoscere definizioni, fornire esempi, risolvere esercizi. L'insegnante di Secondaria (Collaboratore) mette in primo piano la capacità dell'allievo di utilizzare differenti registri semiotici per rappresentare un oggetto/concetto matematico, ma anche la complessità della valutazione.⁵

Alcune affermazioni e brevi considerazioni:⁶

PPR (in servizio da più di cinque anni): «Penso che il modo migliore per verificare la comprensione di un concetto sia quello di osservarne le applicazioni in attività o in ragionamenti non strettamente legati alle modalità con cui è stato presentato quel concetto (...). Per esempio, per capire se un bambino ha compreso il significato di divisione si può osservare come procede in situazioni informali o in situazioni appositamente predisposte, ma nuove nelle forme (giochi, attività in palestra, attività grafiche, di misurazione) che richiedono l'applicazione del concetto».

(C): Per l'insegnante l'apprendimento di un oggetto/concetto matematico si può controllare osservando gli usi che l'allievo fa di quell'oggetto/concetto in situazioni differenti. Tali situazioni possono prevedere il coinvolgimento di più persone, la collaborazione o la cooperazione con i compagni di classe e l'utilizzo di artefatti culturali, come per esempio «giochi, attività in palestra, attività grafiche, di misurazione». Sono dunque le pratiche realizzate a fornire importanti indicazioni sull'apprendimento concettuale dell'allievo. Il concetto di apprendimento che emerge è quindi di natura socioculturale (Radford, 1997, 1998, 2006b). Nelle parole di Radford (2006b): «L'apprendimento è visto come un'attività attraverso la quale gli individui entrano in relazione non solo con il mondo degli oggetti culturali (piano soggetto-oggetto) ma anche con gli altri individui (piano soggetto-soggetto o piano dell'interazione) e acquisiscono, nel perseguire un obiettivo comune e nell'uso sociale di segni e artefatti, l'esperienza umana

⁵ Un'ampia trattazione dei concetti e degli oggetti matematici si trova in D'Amore (1999b, 2001b, c, d). Sulla valutazione in matematica si veda Fandiño Pinilla (2002).

⁶ Le considerazioni che seguono ciascuna affermazione sono contraddistinte da (C).

(Leontiev, 1993)». La prospettiva pragmatica (che include in sé la dimensione socioculturale dell'insegnamento-apprendimento) prevale su quella realista.⁷

PS-II (SSIS, in servizio da meno di cinque anni): «Credo che userei delle procedure molto “standard”, chiedendogli di dare una definizione esauriente e corretta (...) anche un esempio concreto, legato, se possibile, alla sua realtà quotidiana».

(C): Saper nominare e saper rappresentare un oggetto/concetto, in particolare, una definizione “esauriente e corretta” e un esempio “concreto”, sono indicatori convenzionali di apprendimento concettuale. Le procedure “standard” rinviano a una concezione dell'insegnamento-apprendimento molto simile a quella descritta da Speranza (1997): «All'inizio del secolo, nonostante gli studi teorici e le proposte concrete di alcuni studiosi (per esempio Dewey), la didattica era fortemente ancorata a principi nozionistici (...) In quanto al ruolo della matematica nell'insegnamento, era diffusa la convinzione che dovesse essere presentata in forma rigorosa». Una convinzione tuttora molto diffusa tra gli insegnanti e che accompagna spesso le procedure “standard” di controllo dell'apprendimento, incluse quelle che, per l'insegnante, sembrano far riferimento al quotidiano dell'allievo esterno al mondo della scuola; un quotidiano che per l'allievo è in realtà per lo più vissuto a scuola.⁸ La prospettiva realista prevale su quella pragmatica.

PS-II (SSIS, in servizio da meno di cinque anni): «Userei un po' di buon senso, sottoponendolo ad esercizi che richiedono abilità diverse per poter eventualmente capire dove si trovano le difficoltà».

(C): È significativo ciò che D'Amore (2007) rileva sull'epistemologia degli insegnanti: «Per prendere le loro decisioni in aula, gli insegnanti usano esplicitamente o implicitamente ogni tipo di conoscenze, di metodi e di convinzioni sul modo di trovare, di apprendere o di organizzare un sapere. Questo bagaglio epistemologico è essenzialmente costruito empiricamente per rispondere alle necessità didattiche. Questo, a volte, è il solo mezzo che permetta loro di proporre i processi didattici

⁷ Sulla prospettiva pragmatica e sulla prospettiva realista in didattica della matematica si veda D'Amore, Godino (2006) e D'Amore, Fandiño Pinilla (2001b).

⁸ Importanti chiarimenti e spunti di riflessione sulla “matematica del quotidiano” si trovano in D'Amore, Fandiño Pinilla (2001a).

scelti e di farli accettare dai loro allievi e dal loro ambiente». In questo caso, il bagaglio epistemologico dell'insegnante, in particolare l'insieme delle sue conoscenze o convinzioni sul processo di valutazione dell'apprendimento concettuale, si fonda sul buon senso che, nella prospettiva realista, si acquisisce attraverso la competenza in matematica e, soprattutto, attraverso l'esperienza. L'affermazione dell'insegnante rinvia dunque a un'epistemologia di tipo realista.

CS-II (SSIS, in servizio da meno di cinque anni): «Innanzitutto bisogna chiarire cosa significa “capire per davvero” e bisogna interrogarsi se è possibile accertare se l'allievo ha capito per davvero un concetto (...) la valutazione è un fenomeno complesso e intrecciato all'apprendimento».

(C): Un significato a cui rinvia l'espressione “capire per davvero” è racchiuso nell'idea di “apprendimento robusto”, fornita da Arrigo (2007) nei seguenti termini: «Il concetto di “apprendimento robusto” caratterizza un apprendimento che consente al soggetto di resistere a obiezioni fatte da una terza persona autorevole (ricercatore, insegnante...)» con atteggiamenti che manifestano volizione, gusto, desiderio. Atteggiamenti, questi, tutti necessari per «contestare, con forza e cognizione di causa, qualsiasi obiezione che metta in forse la correttezza dell'apprendimento» (Arrigo, 2007). Il lavoro di Arrigo (2007) contiene interessanti spunti di riflessione e importanti indicazioni sulla determinazione, mediante colloqui clinici, del grado di robustezza degli apprendimenti degli studenti in relazione a nozioni e procedure specifiche.

L'affermazione dell'insegnante sopra riportata invita a riflettere sull'essenza del concetto a cui rinvia l'espressione “capire per davvero” e mette in luce le sfumature realiste che la prospettiva pragmatica può assumere in alcuni contesti complessi e problematici.

CS-II (in servizio da più di cinque anni): «Figliolo caro, è una domanda troppo complessa».

(C): Una risposta spontanea e sincera, che evita, pur senza nascondere, l'effettiva complessità del problema della valutazione. Lo sforzo cognitivo di arrivare all'essenza del problema rinvia alla prospettiva realista, mentre la consapevolezza della complessità contestuale del problema rinvia alla prospettiva pragmatica.

DOMANDA di ricerca D6:**Come si pongono l'allievo e l'insegnante di fronte al "sapere" scolastico e di fronte al "sapere" extrascolastico?****RISPOSTA:**

Per l'insegnante, l'allievo accetta, o è costretto ad accettare, il sapere scolastico (inteso come sapere istituzionale, sapere stabilito dalla Scuola o dalla Società) e le pratiche didattiche che lo determinano, sia perché non ha conoscenze e competenze sufficienti per selezionare personalmente "i saperi significativi", sia perché, per motivi relazionali e istituzionali, in particolare per poter "funzionare" in quella data istituzione, non può non accedere a ciò che l'istituzione definisce come "conoscenza", pertanto, non potendo accedere direttamente a quella "conoscenza", non può sottrarsi alla mediazione e all'approvazione dell'insegnante che rappresenta quella istituzione, dunque alle clausole che definiscono e regolano sia le pratiche di insegnamento-apprendimento in quella istituzione (pratiche operative e discorsive), sia le pratiche di adattamento al contesto classe (metapratich). Come rileva D'Amore (2005): «A mo' di esempio, attività tese ad interpretare le attese dell'insegnante, rientrano nelle metapratich» e fanno parte di ciò che Guy Brousseau, negli anni Settanta, chiama contratto didattico.⁹

Ciò non toglie anzi è auspicabile, per l'insegnante, che l'allievo possa esprimere preferenze, interessi, curiosità; ma raramente è in grado di guidare o determinare un intero percorso scolastico.

Il punto di vista qui sopra descritto, evidenziato dalle risposte al questionario, indica la consapevolezza da parte dell'insegnante della presenza di un pesante ostacolo, spesso inevitabile, al processo di insegnamento-apprendimento; nell'ambito della didattica B (D'Amore, 1999b) esso prende il nome di "scolarizzazione del sapere e delle relazioni".¹⁰ Si tratta di un problema molto vasto e complesso che è stato individuato, definito e studiato in profondità da Bruno D'Amore negli anni Novanta, attraverso l'analisi, l'interpretazione e la spiegazione, entro un quadro teorico ampio, efficace e potente, di numerosi esempi specifici e casi rilevanti.¹¹

⁹ Altri riferimenti al contratto didattico si trovano nel seguito di questo lavoro e nelle tre parti precedenti, in particolare nella seconda parte (paragrafo 3.2).

¹⁰ Quesito T8 del questionario riportato nella terza parte di questo lavoro.

¹¹ Sulla scolarizzazione del sapere e delle relazioni, a cui si farà riferimento anche più

Per l'insegnante non è affatto detto, d'altra parte, che il sapere scolastico (quello scelto dalla Scuola o dalla Società) sia, di fatto, realmente "significativo" per il singolo studente, neppure dentro la Scuola. Il sapere istituzionale ha un significato prettamente istituzionale, nel contesto istituzione, che non sempre produce o acquista senso a livello personale. Il senso, o la significatività, a livello personale non può essere trasmesso o imposto dall'istituzione, ma deve essere costruito dal singolo individuo, in base ai propri interessi, desideri e domande di conoscenza. In Fandiño Pinilla (2003) tale aspetto assume un ruolo centrale e fondamentale: «L'interesse del soggetto sta nel tentativo di soddisfare le sue proprie necessità (...) La necessità di sapere, di conoscere, di apprendere è sufficiente per attivare la motivazione (...) In questa ottica, la conoscenza di per sé stessa è la fonte che attiva il desiderio di apprendere in contesti ogni volta più complessi. (...) In ogni apprendimento c'è un cambio di norme di comportamento sia effettivo, sia linguistico; se questo cambio si realizza senza conoscere il significato delle proposizioni usate, è un cambio che non avrà durata nel tempo. Una volta che smetta di aver senso la necessità di dare una risposta (il corso, la lezione, l'interrogazione, il compito...), si dimentica quanto "appreso", dato che questo apprendimento viene considerato fuori dal contesto in cui aveva un qualche senso. Smette dunque di operare la motivazione» (Fandiño Pinilla, 2003; D'Amore, Godino, Arrigo, Fandiño Pinilla, 2003).

L'insegnante ha dunque il dovere di creare un ponte tra il sapere scolastico e il sapere extrascolastico, ma non solo per scopi utilitaristici; la matematica, nonostante gli innumerevoli contesti in cui trova applicazioni, ha una sua propria valenza culturale, indipendente sia dalle altre discipline sia da ciò che si trova fuori della Scuola e sia dalle sue applicazioni concrete. In ogni caso, l'insegnante deve sì creare un ponte tra i due saperi, costruire legami tra le due fonti di conoscenza (Scuola ed extra-Scuola), ma deve anche creare le condizioni perché sia l'allievo stesso a costruirne degli altri, in modo autonomo... per proseguire il viaggio da solo (sia *a piedi*, sia *in macchina con l'aria condizionata*...)¹².

avanti, si veda D'Amore (1999a, 2000, 2001a, c, d, 2002).

¹² Questa frase vuole rinviare il lettore al quesito T11 del questionario, riportato nella terza parte di questo lavoro. Ricordo brevemente che il quesito T11 chiede di

Alcune importanti considerazioni. La ricerca in didattica della matematica ha da tempo rilevato molteplici effetti della scolarizzazione dei saperi, in particolare, la mancata devoluzione, cioè la non accettazione dello studente di farsi carico in prima persona di ciò che l'insegnante gli propone attraverso una particolare situazione didattica, ovvero il rifiuto dello studente di implicarsi direttamente nel processo di apprendimento.¹³ Altri effetti, strettamente legati alla mancata devoluzione, sono:

- la natura contestuale dell'apprendimento
- il carattere "situato" (in una data istituzione) della conoscenza
- il difficile transfer del sapere istituzionale
- la volontà di far uso esclusivamente di saperi accettati dall'istituzione all'interno di una qualsiasi situazione didattica
- la modifica di atteggiamenti
- la formazione di convinzioni riguardo alla matematica.

La scolarizzazione influenza dunque pesantemente:

- la costruzione cognitiva di oggetti/concetti matematici da parte dell'allievo (pratiche concettuali)
- le abilità di calcolo (pratiche algoritmiche)
- la scelta delle strategie e la risoluzione dei problemi (pratiche strategiche o risolutive)
- le capacità di esprimere il proprio pensiero, di saperlo difendere, di saper argomentare e di saper dimostrare (pratiche comunicative)

insieme alle capacità di «gestione degli aspetti semiotici del discorso matematico» necessarie in tutte le pratiche sopra indicate (D'Amore, 2005).¹⁴ Queste capacità di gestione si rivelano molto importanti in

interpretare, dal punto di vista della terna: insegnante – allievo – sapere, il seguente brano: «L'ombra che l'albero proietta sul prato nel caldo mezzogiorno è un'opportunità per il viandante appiedato, mentre non lo è per chi viaggia in automobile con l'aria condizionata. L'informazione circa l'albero e la sua ombra, preziosa per il viandante, non viene neppure registrata dall'automobilista che non ne ha bisogno» (Mantovani, 2000).

¹³ Sul tema della devoluzione si veda D'Amore (1999a, 2000, 2001a, c, d, 2002).

¹⁴ Per i risultati ottenuti da questa ricerca sui tipi di apprendimenti (concettuale, algoritmico, strategico, comunicativo) che le competenze professionali dell'insegnante favoriscono o permettono di far sviluppare, si rimanda alla Tabella 2 (riportata nella

quanto, al variare del sottoinsieme dell'insieme delle pratiche dal quale emerge il significato di un determinato oggetto/concetto matematico, può variare il senso di una stessa rappresentazione matematica dell'oggetto/concetto considerato, mettendo spesso in crisi il soggetto che ha una scarsa dimestichezza con le rappresentazioni degli oggetti/concetti matematici. In particolare: «in ogni sottoinsieme di pratiche la coppia oggetto/rappresentazione (non separata) è differente, in quanto rende possibili pratiche differenti» (Font, Godino, D'Amore, 2007).

La scolarizzazione dei saperi gioca quindi un ruolo essenziale sia sull'efficacia degli apprendimenti sia sull'atteggiamento che l'allievo assume nei confronti della matematica come disciplina scolastica. È difficile che l'insegnante convinca l'allievo che tutto ciò che apprende a Scuola ha un valore culturale in sé, indipendente dall'eventuale uso che ne farà fuori della Scuola o, dopo la Scuola, nella vita. L'allievo, il più delle volte, possiede pochi strumenti per valutare criticamente l'utilità di ciò che la Scuola gli propone. All'insegnante non resta altro che presentare la matematica attraverso modalità differenti, attraenti, interessanti e ben progettate, in grado di sviluppare nell'allievo non solo capacità pratico-operative, ma anche, anzi soprattutto, «il gusto del sapere...» (D'Amore, 1999a).

Dalle risposte ai quesiti del questionario emerge anche che il sapere extrascolastico, quello acquisito per inculturazione fuori della Scuola, è importante, ma non deve condizionare il sapere scolastico; esso può rafforzarlo o potenziarlo, ma a volte può anche contrapporsi ad esso, in quanto veicola valori non sempre in sintonia con quelli che permeano la cultura scolastica. Tale sapere, ovviamente, ha un peso non trascurabile e non si può eliminare. Il sapere extrascolastico deve, anzi vuole, trovare un equilibrio con il sapere scolastico.

Alcune affermazioni e brevi considerazioni:

PPR (in servizio da più di cinque anni): «Penso che i bambini all'ingresso della scuola primaria, hanno diverse competenze e che la scuola debba dare sistematicità ai concetti che già possiedono e che man mano acquisiscono. I bambini, infatti, anche prima della scuola usano la matematica per spiegare il mondo che li circonda. Fin dall'inizio occorre

terza parte di questo lavoro).

perciò trovare il collegamento con le esperienze precedenti e lo si può fare ipotizzando, per esempio, percorsi che rafforzino tali esperienze e stimolino la costruzione del sapere cercando di rispondere alle esigenze di ognuno. (...) L'alunno quasi sempre delega l'insegnante e la scuola a selezionare i saperi significativi e cerca di assecondarli; spesso fa parte del "contratto" che instaura fin dalla prima classe della primaria. Proprio per questo occorre intervenire ed invertire la tendenza. Nel processo di insegnamento-apprendimento la fase dell'apprendimento è sicuramente quella centrale e significativa. L'insegnante deve saper creare le condizioni perché ciascun alunno sia in grado di costruire competenze matematiche. Perciò, di fronte ad un alunno che appare motivato ed interessato è assolutamente necessario partire proprio dalle sue richieste, dai suoi gusti, interessi e motivazioni per creare le condizioni ottimali per l'apprendimento. (...) L'uso dei materiali strutturati e di strumenti "rigidi" rischia di snaturare il sapere matematico. Io ritengo che tali materiali siano utili e "dignitosi" se servono per focalizzare una situazione. L'importante è offrire una varietà di proposte e non fossilizzarsi nell'unica rappresentazione in cui lo strumento rischia di essere identificato con il concetto stesso. Il simbolismo è "estetico"; contano i concetti che si creano dalla varietà delle proposte perché vanno al di là di esse».

(C): Un'analisi molto profonda e significativa delle competenze degli allievi rapportate al sapere scolastico e a quello extrascolastico. Il quadro teorico di riferimento è la didattica B. In primo piano c'è l'allievo, con il suo bagaglio di competenze già acquisite all'esterno della Scuola, ma che l'allievo spesso evita, dimentica o nasconde nelle situazioni didattiche predisposte dall'insegnante, pur di far propri, in ciascuna specifica situazione didattica, gli atteggiamenti, il linguaggio specifico, i procedimenti o i comportamenti attesi dall'insegnante, tutti elementi di quell'«insieme di regole, di vere e proprie *clausole*, il più delle volte non esplicite (molto spesso addirittura non realmente esistenti, ma create dalle menti dei personaggi coinvolti nell'azione didattica, per rendere coerente un modello di scuola o di vita scolastica o di sapere) che organizzano le relazioni tra il contenuto insegnato, gli alunni, l'insegnante e le attese (generali o specifiche), all'interno della classe nelle ore di matematica» (D'Amore, 1999b). Tale insieme di clausole definisce (tra allievo, insegnante e oggetto del sapere) il contratto didattico a cui è stato fatto più volte riferimento. Esso assume un ruolo

molto importante e decisivo sia nel determinare, circoscrivere, regolare o guidare ogni specifica situazione didattica, sia nel costruire, modificare o consolidare le convinzioni epistemologiche dell'allievo sulla matematica e sul suo insegnamento-apprendimento. Da qui la necessità, ben evidenziata dalle frasi sopra riportate, di far emergere e di valorizzare le competenze che gli allievi già possiedono, per facilitare la rottura di quelle clausole del contratto didattico che ostacolano, o addirittura impediscono, la costruzione di significati culturalmente, socialmente condivisi, e dotati di senso anche a livello personale, dunque la costruzione di conoscenze più solide e significative da parte dell'allievo. La dichiarazione dell'insegnante: «Penso che (...) la scuola debba dare sistematicità ai concetti che già possiedono e che man mano acquisiscono» rinvia alla descrizione di D'Amore (1999b, 2001b, d) del confronto, suggerito da Vygotskij (1962), tra concetti spontanei e concetti scientifici: «i primi hanno la caratteristica di essere relativi all'esperienza personale, i secondi fanno già parte di un sistema di concetti. La scuola ha come effetto, sulle competenze del bambino, di dare una sistematicità ai concetti che egli già possiede e che man mano acquisisce».

Un altro aspetto molto importante segnalato dalle frasi dell'insegnante è la consuetudine, ancora diffusa tra molti insegnanti, di utilizzare strumenti che spesso nascondono all'allievo la complessità e la problematicità che caratterizzano sia la natura degli oggetti/concetti matematici sia la natura delle loro stesse rappresentazioni. La complessità è dovuta al fatto che gli oggetti/concetti possono assumere molteplici significati istituzionali e personali (Godino, Batanero, 1994, 1999); la problematicità deriva dal fatto che gli oggetti/concetti sono continuamente in fase di costruzione. Un uso acritico di tali strumenti può portare alla costruzione di rappresentazioni così strettamente legate allo strumento utilizzato, alle pratiche realizzate o al loro contesto d'uso, da generare confusione, nel senso che può indurre l'allievo a identificare le rappresentazioni degli oggetti/concetti con gli oggetti/concetti stessi oppure con i loro significati. Nella maggior parte dei casi, infatti, l'allievo non possiede ancora le capacità critiche necessarie o gli strumenti cognitivi indispensabili per distinguere le rappresentazioni degli oggetti/concetti dagli oggetti/concetti stessi o dai loro significati. E ciò perché l'allievo non può, come si è detto anche sopra, accedere direttamente al sistema di rappresentazioni degli oggetti/concetti stessi o

dei loro significati, in particolare, non può conoscere il sistema di pratiche (operative e discorsive) dalle quali emergono le rappresentazioni degli oggetti/concetti e dei loro significati. È dunque evidente il ruolo giocato dal paradosso individuato da Duval (1993): «(...) da una parte, l'apprendimento degli oggetti matematici non può che essere un apprendimento concettuale e, d'altra parte, è solo per mezzo di rappresentazioni semiotiche che è possibile un'attività su degli oggetti matematici. Questo paradosso può costituire un vero circolo vizioso per l'apprendimento. Come dei soggetti in fase di apprendimento potrebbero non confondere gli oggetti matematici con le loro rappresentazioni semiotiche se essi non possono che avere relazione con le sole rappresentazioni semiotiche? L'impossibilità di un accesso diretto agli oggetti matematici, al di fuori di ogni rappresentazione semiotica, rende la confusione quasi inevitabile. E, al contrario, come possono essi acquisire la padronanza dei trattamenti matematici, necessariamente legati alle rappresentazioni semiotiche, se non hanno già un apprendimento concettuale degli oggetti rappresentati? Questo paradosso è ancora più forte se si identifica attività matematica e attività concettuale e se si considera le rappresentazioni semiotiche come secondarie o estrinseche» (Duval, 1993). In questo paradosso, come rileva D'Amore (1999a, 2000, 2001a, c, d, 2002), si può nascondere una potenziale causa di mancate devoluzioni e dunque della scolarizzazione del sapere. La conoscenza approfondita e consapevole di questi importanti aspetti permette tuttavia all'insegnante di agire in modo più adeguato ed efficace in ogni specifica situazione.

Le frasi dell'insegnante fanno emergere, nel complesso, un punto di vista pragmatico che include in sé il punto di vista realista. Il primo è evidenziato dai numerosi riferimenti agli aspetti contestuali, il secondo è suggerito dall'attenzione agli aspetti cognitivi, affettivi ed emotivi (psicologici).

CS-I (in servizio da più di cinque anni): «Forse oggi non è più nemmeno tanto vero che i ragazzi delegano alla scuola i saperi significativi: forse le delegano saperi che ormai non ritengono più nemmeno tanto significativi, almeno rispetto a molti aspetti e a molte questioni della loro vita sociale. Allora, il problema è: come aiutare i ragazzi a ritenere profondamente significativi i saperi che studiano a scuola? In tal senso, forse, cercare di coinvolgerli di più nella scelta di

tali saperi, aiutandoli a riprendersi, almeno in parte, la delega, potrebbe essere un modo per andare in questa direzione. Se mi capitasse un ragazzo con le pretese cui si fa cenno nella domanda,¹⁵ ne sarei felice e aprirei con lui una negoziazione utile a co-selezionare i saperi significativi, costruendo così un dialogo di reciproco apprendimento. Penso che ciò mi piacerebbe e divertirebbe molto, oltre a farmi crescere professionalmente. Il fatto è che, proprio per le cose dette sopra e prima, ragazzi così sono rari da trovarsi (forse nella scuola media sono ancora troppo piccoli?)».

(C): La scolarizzazione del sapere e delle relazioni interessa studenti di ogni età. Comincia a farsi sentire sin dalla scuola dell'infanzia, anche se in forma molto lieve. Qui, infatti, il bambino si sente ancora libero di dire, di fare e di giocare; non sa ancora che cosa vuol dire "arrivare alla sufficienza" o "raggiungere l'eccellenza", così come non conosce ancora la bocciatura e il rischio di non trovare lavoro, di non guadagnare abbastanza, di non rivestire incarichi importanti in una data istituzione... dopo la scuola (dell'infanzia). Il "mestiere di allievo" lo imparerà altrove. Come D'Amore (1999a) rileva con estrema chiarezza: «La scuola dell'infanzia non cade in questa rete! Forse perché nel suo "mestiere di insegnante", chi lavora nella scuola dell'infanzia non sente doveri di carattere valutativo, non ha un vero e proprio programma da seguire, con le conseguenti contemporanee ansie di *onnipotenza* e di *inadempienza*... C'è maggior possibilità di creare situazioni didattiche con devoluzione del tutto naturale, senza schemi e senza clausole negative del contratto. Ogni bambino accetta situazioni didattiche se e solo se se ne fa carico personale, altrimenti, semplicemente,... non le accetta! La scolarizzazione è iniziata, sì, ma ancora non è esasperata».

D'altra parte, il problema segnalato dall'insegnante è cruciale per l'insegnamento-apprendimento. Anche Speranza (1997) riconosce che: «Chi costruisce un progetto didattico si trova ben presto di fronte a grandi scelte: per esempio, quale taglio dare alla geometria nelle elementari o nelle medie; a quale tipo di logica dare la precedenza; quali interazioni con altri campi disciplinari sviluppare;... Ci si accorge che i risultati interni alla matematica a un certo punto non sono più sufficienti per fare una scelta, che occorre una visione globale, epistemologica».

Il problema della significatività dei saperi, evidenziato dall'insegnante, è

¹⁵ Quesito T8 del questionario riportato nella terza parte di questo lavoro.

molto scottante e dibattuto, non solo tra insegnanti. Le posizioni possono essere differenti, a seconda del bagaglio epistemologico che si possiede, anche in modo non del tutto consapevole, sia sulla matematica sia sulla sua didattica.¹⁶

Nella prospettiva pragmatica, il problema della significatività di un sapere si riconduce al problema del significato o del senso delle rappresentazioni di un oggetto/concetto matematico utilizzate in un dato contesto. In particolare, il significato di una rappresentazione emerge dai problemi che la rendono necessaria o concretamente utile, dal contesto scelto per introdurla o per nominarla e dall'insieme delle pratiche in cui è utilizzata. D'Amore, Godino (2006) affermano: «Nella nostra concezione, quel che determina l'emergere progressivo degli “oggetti matematici” è il fatto che, nel seno di certe istituzioni, si realizzino determinati tipi di pratiche e che il “significato” di tali oggetti sia intimamente legato ai problemi affrontati e alle attività realizzate dagli esseri umani, non potendosi ridurre il significato dell'oggetto matematico alla sua mera definizione matematica». La ricerca in didattica della matematica ha d'altra parte rilevato, come è stato segnalato anche sopra, che pratiche differenti possono mutare, anche in modo del tutto inaspettato, il senso di una rappresentazione dello stesso oggetto/concetto matematico, pur conservando lo stesso significato istituzionale. Pertanto, la scelta, da parte dell'insegnante o dell'istituzione, delle rappresentazioni di un oggetto/concetto matematico, e dunque dei sensi che le rappresentazioni veicolano al variare delle pratiche realizzate, non è in ogni caso neutra, e non può essere indipendente dall'allievo. Tale scelta ha un ruolo importante e decisivo per la costruzione, da parte dell'allievo, di significati dotati di senso anche a livello personale. In tutto questo è centrale la trasposizione didattica, cioè il modo in cui l'insegnante adatta i saperi da insegnare al contesto classe per favorirne l'apprendimento; dunque è centrale la scelta da parte dell'insegnante delle pratiche dalle quali far emergere una rappresentazione che sia necessaria per affrontare certe questioni e che possa acquisire senso a livello personale in un dato contesto classe. A tale scopo, le pratiche scelte dall'insegnante dovrebbero evidenziare i diversi ruoli giocati dalla rappresentazione nella storia e

¹⁶ Qui e nel seguito farò spesso riferimento a D'Amore (2004, 2005), a D'Amore, Godino (2006) e a Font, Godino, D'Amore (2007).

nell'epistemologia del pensiero matematico (Speranza, 1997; D'Amore, 2004) in modo che i significati o i sensi costruiti dall'allievo possano essere collocati in modo adeguato non solo nel suo contesto classe, o nella sua quotidianità, ma anche nel contesto socioculturale che ha favorito, suggerito o reso necessaria la costruzione di quella rappresentazione per affrontare questioni simili o anche completamente differenti.¹⁷

Nella prospettiva realista, la significatività di un sapere, dunque di un oggetto/concetto matematico, è indipendente dalle sue rappresentazioni, dai suoi contesti d'uso e dalle pratiche che lo includono. È l'uso a reggersi sul significato, e non viceversa. Gli oggetti/concetti matematici esistono indipendentemente dalle attività degli esseri umani, dal tempo e dalla cultura, non si possono raggiungere, ma ad essi ci si può avvicinare sempre più attraverso complessi processi di concettualizzazione. La matematica appare allora come un insieme di saperi eterni, immutabili, difficili da acquisire o da scoprire, nel senso che l'avvicinamento a tale insieme di saperi, nella visione realista, è riservato per lo più a persone con particolari capacità o doti, spesso innate.

Le frasi dell'insegnante si collocano, nel complesso, entro una cornice realista che racchiude la didattica A (D'Amore, 1999b), con sfumature di tipo pragmatico che segnalano un orientamento verso la didattica B. Il tentativo dell'insegnante di identificare la natura o l'essenza dei significati dei saperi che l'allievo studia a scuola, rinvia alla prospettiva realista. D'altra parte, la consapevolezza della necessità di confrontarsi in modo costruttivo con l'allievo, di modificare abitudini, convinzioni e pratiche che si sono rivelate nel tempo poco efficaci o poco soddisfacenti, unita alla forte disponibilità a rivedere e a modificare conoscenze o convinzioni personali, segnala un'apertura verso la prospettiva pragmatica.

PS-II (SSIS, in servizio da meno di cinque anni): «È assolutamente necessario che le discipline ritornino, o continuino ad essere insegnate con le loro specificità, non addolcite o sminuzzate per darle in pasto a dei bimbi a cui “la società” (per quanto sia un termine generico) non fa più crescere i denti, con cui mangiare e assimilare pasti difficili. Bisogna

¹⁷ Sulla “matematica del quotidiano” si veda D'Amore, Fandiño Pinilla (2001a). Sul passaggio della matematica come disciplina a materia scolastica si veda D'Amore, Fandiño Pinilla (2006).

che l'insegnante creda fermamente nell'alto valore formativo e culturale della propria disciplina».

(C): In primo piano, qui, ci sono i saperi, i contenuti e l'insegnamento della disciplina (dunque la didattica A). La disciplina assume un valore formativo e culturale in sé, indipendente dal particolare contesto in cui è presentata e dalle pratiche realizzate (il che rinvia a un'epistemologia della matematica di tipo realista). Inoltre, l'insegnante deve conoscere a fondo la sua disciplina d'insegnamento e deve presentarla così com'è, con la sua specificità (il che suggerisce un'epistemologia dell'insegnante sulla sua conoscenza professionale di tipo realista). Si tratta di una risposta forte, di stampo prettamente realista, agli aspetti socioculturali che possono influenzare o modificare l'epistemologia dell'insegnante sulla sua conoscenza professionale e dunque l'insegnamento-apprendimento delle discipline.

PS-II (SSIS, in servizio da meno di cinque anni): «La scuola in qualche modo “deve” prendersi questa responsabilità (quella di scegliere i saperi più significativi) poiché (il più delle volte) lo studente medio non è in grado di “scegliere” i “saperi per lui significativi”. Quindi da un certo punto di vista è giusto che sia la scuola a scegliere i saperi significativi per lui. Accanto a questo, però, contemporaneamente, la scuola dovrebbe anche far sì che col tempo ciascuno studente acquisisca la “capacità” di scegliere (...) crearsi una propria autonomia culturale ed una personalità individuale nel preferire alcuni argomenti rispetto ad altri. (...) I rapporti con il sapere che lo studente ha avuto prima non possono essere stati “incisivi” poiché lo studente non aveva ancora i mezzi per filtrarli e rielaborarli nel modo opportuno... questi mezzi dovrà generarli in lui la scuola (...). L'analisi, la meta-conoscenza, la capacità di gestire al meglio e classificare le informazioni ricevute dovrebbero venire dalla scuola... Il “metodo”... Quindi anche se ha già alcune conoscenze dobbiamo verificarne la “solidità”...».

(C): Qui è l'istituzione che deve scegliere e definire i saperi, i contesti, i metodi, le rappresentazioni e i significati da trasmettere. Solo così, in questa visione, lo studente può acquisire la capacità di selezionare e di approfondire quei saperi che ritiene più adeguati sia ai suoi scopi sia ai suoi interessi per «crearsi una propria autonomia culturale ed una personalità individuale». La Scuola, in questo caso, si pone come fine ultimo l'autonomia dell'allievo, intesa come autosufficienza, ovvero

come capacità di fare scelte o di agire senza l'aiuto di altri. Manca la dimensione sociale dell'apprendimento. Il punto di vista dell'insegnante si discosta dunque dalla concezione socioculturale dell'apprendimento, in particolare dalla teoria culturale dell'oggettivazione di Radford (2006b): «Per la teoria dell'oggettivazione, il funzionamento della classe e il ruolo dell'insegnante non si limitano a cercare di raggiungere l'autonomia. È più importante apprendere a vivere nella classe (nel senso più ampio) come comunità, apprendere a interagire con gli altri, aprirsi alla comprensione di altre voci e di altre coscienze, in breve, a *essere-con-altri*» (Radford, 2006b). Nelle frasi dell'insegnante sopra riportate, la scolarizzazione dei saperi e delle relazioni assume un ruolo fondamentale e centrale sia per l'insegnamento sia per l'apprendimento. Il quadro teorico di riferimento è la didattica A e la prospettiva è realista.

PS-II (in servizio da più di cinque anni): «Sono importanti le conoscenze che l'alunno possiede quando arriva alla scuola superiore, ma è più importante che sia abituato a svolgere regolarmente i compiti e ad eseguire gli esercizi con ordine motivando quello che fa. Alcune conoscenze però sarebbero fondamentali: le equivalenze, semplici calcoli senza calcolatrice (tabelline, somme e sottrazioni con numeri minori di 100), le regole fondamentali del calcolo algebrico (operazioni tra numeri razionali e sequenza delle operazioni in un'espressione), disegni degli enti geometrici e delle figure geometriche principali e calcolo delle aree dei poligoni regolari».

(C): In primo piano ci sono anche qui i saperi, i contenuti e l'insegnamento della disciplina, che richiede specifiche e fondamentali conoscenze e competenze da parte dell'allievo, oltre al rispetto di alcune essenziali regole di comportamento (clausole didattiche). Il quadro teorico di riferimento è la didattica A e la prospettiva è realista.

DOMANDA di ricerca D7:

I colleghi, il dirigente scolastico, gli allievi ... quale influenza esercitano, se la esercitano, sulle scelte didattiche degli insegnanti?

RISPOSTA: I colleghi hanno un'enorme influenza: aiutano, guidano collaborano (91%); solo pochi colleghi, tutti di Secondaria, non collaborano o temono il confronto (9%).

Il dirigente scolastico consiglia, in generale, di affidarsi a un bravo

collega o di confrontarsi con altri insegnanti (anche di altre discipline o di altre scuole), di avere un buon rapporto con gli allievi e con i genitori. In particolare, il dirigente di Secondaria consiglia di «non creare troppi problemi alla dirigenza», di farsi rispettare, di tenere la disciplina, un certo rigore e formalismo, di insegnare a risolvere problemi. Il dirigente di Primaria, invece, consiglia di aggiornarsi, di «seguire la ricerca, ma non troppo».

Il 9% del campione afferma che il dirigente non è in grado di dare consigli specifici. Il 4% sostiene che il dirigente non ha dubbi sulla professionalità dell'insegnante; in quest'ultimo caso, gli insegnanti in questione sono però solo di Secondaria.

Alcune affermazioni e brevi considerazioni:

CPR (in servizio da più di cinque anni): «Il dirigente della mia scuola direbbe al neo-assunto di confrontarsi con altri insegnanti, sia della stessa disciplina sia di altre; di effettuare un tipo di lavoro che non si discosti troppo da quello che potrebbe essere svolto in altre scuole, per evitare che il bambino che cambia scuola possa trovarsi in difficoltà. Seguire la ricerca, ma non troppo...».

(C): La condivisione di scopi, contenuti, strategie didattiche e metodi di valutazione – tra insegnanti, tra Scuole o più in generale tra istituzioni – è di per sé complessa e problematica, molto difficile se non impossibile da realizzare. Per il dirigente rappresenta in ogni caso un obiettivo di primaria importanza, in quanto fortemente appoggiato e sostenuto dalla Società; in caso contrario, la credibilità della Scuola sarebbe pericolosamente compromessa o messa in discussione. Per il dirigente, d'altra parte, la ricerca può ostacolare il raggiungimento di questo obiettivo, perché comporta o richiede, da parte dell'insegnante, un impegno costante anche al di fuori della Scuola, un elevato dispendio di energie e di tempo per fare ricerca o per mantenersi aggiornato, a volte anche a discapito delle attività didattiche curricolari.

CPS-II (in servizio da meno di cinque anni): «Il dirigente scolastico della mia scuola direbbe ad un insegnante di matematica neo-assunto di capire gli alunni con cui ha a che fare (la scuola è un professionale e il livello è molto basso), di stipulare subito con la classe un contratto di norme da rispettare reciprocamente e, per quanto riguarda la programmazione, di far riferimento ad un insegnante di matematica più

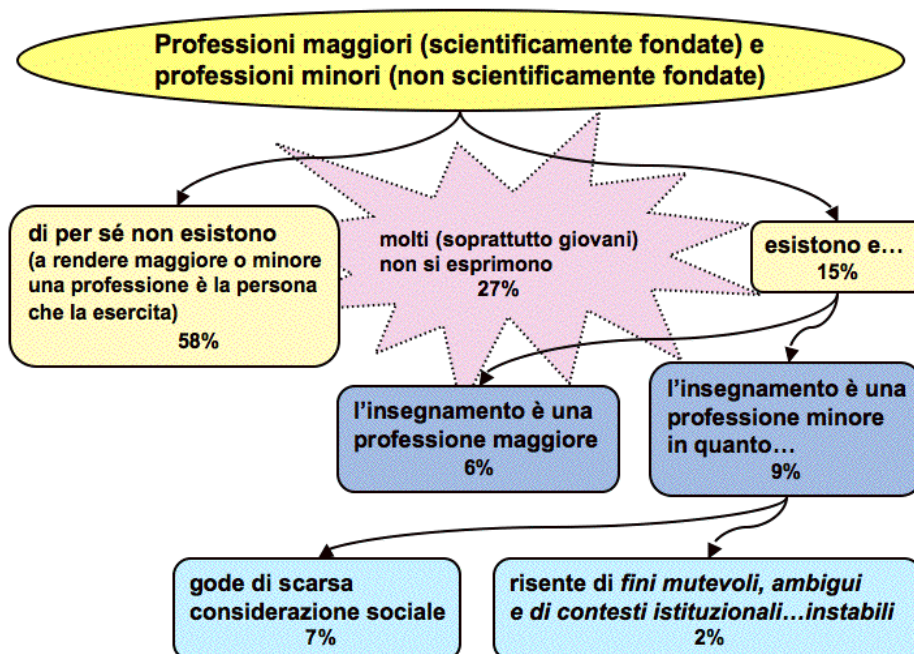
anziano e più esperto».

(C): Nella maggior parte delle scuole professionali i problemi più importanti, urgenti e fondamentali, sia per l'insegnante sia per l'allievo, sono di tipo affettivo, motivazionale e comportamentale. I problemi di ordine cognitivo non possono essere circoscritti, affrontati o trattati senza tener conto dei primi. In queste scuole sono rari gli allievi che cercano di adattarsi al contesto Scuola o che cercano di collaborare e di cooperare con il gruppo classe, nel modo atteso dall'istituzione. Il ruolo dell'insegnante si confonde spesso con quello della madre o del padre, dello psicologo, del missionario, dell'autorità (che non è autoritarismo), stabilendo regole esplicite molto severe, sia per soddisfare le attese dello studente sia per evitare che sia lo studente stesso a imporne delle altre.

DOMANDA di ricerca D8:

Come e dove si colloca la professione docente rispetto alle altre professioni?

RISPOSTA: Il 58% del campione afferma che non esistono, di per sé, professioni maggiori (nel senso di scientificamente fondate) e professioni minori (non scientificamente fondate); a rendere maggiore o minore una professione è la persona che la esercita. Il 27% del campione, in gran parte insegnanti giovani (cioè con meno di cinque anni di servizio), non si esprime su questa questione. Il restante 15%, invece, sostiene che in realtà esistono professioni maggiori e minori; in particolare, il 9% afferma che l'insegnamento è una professione minore in quanto gode di scarsa considerazione sociale (7%), o risente di fini mutevoli, ambigui e di contesti istituzionali instabili (2%); il 6% è invece convinto che l'insegnamento sia una professione maggiore, a tutti gli effetti. Non ci sono in tal caso differenze significative tra le risposte degli insegnanti di Primaria, di Secondaria e di ASP. Lo schema che segue sintetizza la risposta alla domanda di ricerca.



Alcune affermazioni e brevi considerazioni:

PPR (in servizio da più di cinque anni): «Mi limito ad esprimere un giudizio istintivo: non condivido questa distinzione perché anche le professioni cosiddette “maggiori” risentono di fini mutevoli, ambigui, e sono condizionate dai livelli di consapevolezza che gli individui e i gruppi esprimono in un determinato periodo storico».

(C): Per l'insegnante tutte le professioni risentono di fini mutevoli o ambigui, perché sono proprio gli individui o i gruppi, in base alla consapevolezza che esprimono in una data epoca – dunque in assenza di forti convinzioni epistemologiche sulla propria conoscenza professionale – a rendere mutevoli o ambigui quegli stessi fini, indipendentemente dal nome della professione che esercitano. E bassi livelli di consapevolezza o di conoscenza che gli individui o i gruppi manifestano sulla natura delle discipline (oggi) scientificamente fondate conducono spesso (nel nostro caso) l'insegnante di matematica ad assumere più o meno

consapevolmente sulla sua conoscenza professionale un'epistemologia di tipo realista; egli vede nella pratica o nell'esperienza la seconda fonte di conoscenza professionale dopo la disciplina d'insegnamento, e delega alla Scuola, all'Università o alla Società la responsabilità della presenza o dell'esistenza di contesti contrassegnati da incertezza, imprevedibilità o indeterminatezza, che sfuggono sia alla solida preparazione disciplinare sia all'esperienza.

Le frasi dell'insegnante rinviano a una prospettiva pragmatica che include in sé la prospettiva realista. La prima è evidenziata dall'attenzione ai fattori contestuali, la seconda è suggerita dai riferimenti agli aspetti cognitivi (psicologici).

CPR (in servizio da più di cinque anni): «Le professioni minori, svolte con serietà e a volte con una forza d'animo o coraggio difficili da pareggiare, sono quelle che io ammiro di più».

(C): L'attenzione è puntata sulle caratteristiche individuali, come la serietà, la forza d'animo o il coraggio, indispensabili per conquistare fiducia, stima o credito in ogni contesto socioculturale, così come per sviluppare o potenziare specifiche conoscenze professionali. L'insegnante segnala che queste caratteristiche individuali possono rendere maggiore una qualsiasi professione. In questa forte attenzione agli aspetti affettivi, motivazionali ed emotivi (psicologici), la prospettiva realista predomina su quella pragmatica.

CS-I (in servizio da più di cinque anni): «Non la condivido per nulla. Primo perché storicamente e socialmente parlando, il considerare maggiore o minore una certa professione dipende dai tempi e dagli ambienti ove tale valutazione/definizione è fatta. Secondo perché non credo affatto che una vera professionalità sia caratterizzata soltanto dalle quattro proprietà dello specialismo, della solidità definitoria, della scientificità e della standardizzazione. Terzo, perché per quel che so di molti medici, avvocati, ingegneri ed economisti aziendali nulla è più lontano dal loro esprimere (...) dei principi generali (...). Quarto, perché alla fin fine, anche fare l'educatore o il sacerdote implica possedere principi generali e la competenza di applicarli in situazione concrete. Forse in maniera non sempre standardizzabile, forse in maniera non "scientifica" (ma su questo avrei qualche dubbio, a meno che non si possieda un'idea alquanto positivista di "scienza")».

(C): In queste frasi si trovano numerosi spunti di riflessione su questioni importanti. Anzitutto, la considerazione del contesto storico e sociale nel quale si colloca una specifica professione. Schön (1983) rileva la distinzione tra professioni “maggiori” e professioni “minori” che Glazer (1974) introduce nel tentativo di spiegare le difficoltà causate dall'ingresso, nei secoli XIX e XX, di nuove professioni nelle università americane, in seguito alle innovazioni tecnologiche e all'emergere di nuovi compiti sociali. «Le professioni maggiori sono la medicina e la giurisprudenza; le professioni minori sono tutte le altre. Tra queste, considereremo l'istruzione, il servizio sociale, l'urbanistica e la teologia. (...) Le professioni del medico e dell'avvocato, occupano una posizione del tutto speciale. Sono quelle a cui uno pensa quando definisce le professioni o quando stima il grado di “professionalità” delle varie occupazioni. Esse si basano su conoscenze che i non addetti in genere non possiedono, oppure alle quali non possono accedere, e che si acquisiscono attraverso un'educazione formale (...) Una delle principali differenze tra le professioni maggiori e minori è che i professionisti delle professioni minori non possiedono conoscenze dello stesso livello di complessità tecnica e della stessa importanza, per la vita di ciascuno, di quelle possedute dalle classiche professioni maggiori, inoltre, la loro rivendicazione di uno status professionale e del privilegio di mantenere il segreto sulle loro prestazioni professionali non possiedono la stessa autorità che noi riconosciamo ai medici e agli avvocati» (Glazer, 1974). Alla fine l'Autore si chiede: «Possono quei settori basarsi su un fissato tipo di formazione, su un fissato contenuto di conoscenza professionale, e seguire i modelli di medicina, giurisprudenza, e del commercio?». E si risponde: «Credo di no, perché la disciplina con un fine fissato e non ambiguo in un fissato contesto istituzionale, a loro non è data» (Glazer, 1974).

Glazer non poteva conoscere, per esempio, la disciplina scientifica su cui oggi si basa la formazione professionale degli insegnanti.

D'altra parte, Schön (1983) rileva che: «la distinzione di Glazer tra professioni maggiori e minori si fonda su una particolare versione ben articolata del modello della Razionalità Tecnica». E osserva più in generale che: «nella seconda metà del XX secolo troviamo nelle nostre università, radicata non solo nelle menti di uomini (di donne) ma anche nelle istituzioni stesse, una visione dominante di conoscenza professionale come applicazione di teorie e tecniche scientifiche a

problemi strumentali della pratica» Schön (1983). Le «quattro proprietà dello specialismo, della solidità definitoria, della scientificità e della standardizzazione», riportate dall'insegnante, si riferiscono proprio alla descrizione di Schön (1983) dell'epistemologia della conoscenza professionale basata sul modello della razionalità tecnica. «Si ritiene che per essere sistematica la base di conoscenza di una professione debba possedere quattro proprietà essenziali: essere specialistica, solidamente definita, scientifica e standardizzata» (Schön, 1983).¹⁸ Schön definisce la razionalità tecnica come un'epistemologia della pratica che emerge dalla filosofia positivista: «I professionisti, secondo la Razionalità Tecnica, sono dei risolutori di problemi strumentali. Selezionano i mezzi tecnici più adatti al raggiungimento di fini particolari. I professionisti rigorosi risolvono problemi strumentali ben-formulati applicando la teoria e le tecniche derivate da una conoscenza sistematica preferibilmente scientifica» (Schön, 1987). Kinsella (2007) osserva che, d'altra parte: «[Schön] segnala che la pratica è caratterizzata da incertezza, unicità, instabilità, e conflitto di valore e che i professionisti legati a un'epistemologia positivista si trovano di fronte a un dilemma. La loro definizione di conoscenza professionale rigorosa esclude fenomeni che essi riconoscono come centrali nella loro pratica. Dunque, il modello della razionalità tecnica fallisce nel rendere conto della competenza pratica in situazioni divergenti. (...) Schön (1983) assume una nuova epistemologia della pratica professionale:

Se il modello della Razionalità Tecnica è incompleto, in quanto fallisce nel rendere conto della competenza pratica in situazioni "divergenti", tanto peggio per il modello. Cerchiamo invece un'epistemologia della pratica implicita nei processi intuitivi e artistici che alcuni professionisti utilizzano nelle situazioni di incertezza, instabilità, unicità e conflitto di valore. (p. 49)

(...) Schön suggerisce un'epistemologia che inizia nell'esecuzione di azioni spontanee, intuitive, e la riflessione in e su quelle azioni, nella pratica di tutti i giorni. Tale epistemologia inizia con la conversazione riflessiva del professionista con la pratica, piuttosto che con l'applicazione di conoscenze tecniche a problemi strumentali. (...) Centrale nell'epistemologia della pratica di Schön è l'assunzione che ci sono zone indeterminate della pratica che i professionisti devono superare. (...) situazioni che non si trovano "nel libro" e che non

¹⁸ Si veda il quesito T12 del questionario riportato nella terza parte di questo lavoro.

rispondono in modi ben delineati all'applicazione di evidenze tecniche o scientifiche» (Kinsella, 2007). In conclusione, Kinsella (2007) sostiene che la critica di Schön al modello della razionalità tecnica non suggerisce «l'abbandono della conoscenza professionale basata sulla ricerca, ma piuttosto (...) un tentativo di superare posizioni dualistiche sulla conoscenza professionale» (Kinsella, 2007). Suggerisce dunque un'epistemologia che supera i dualismi: mezzi/fini, epistemologia della pratica/razionalità tecnica, esperienza professionale/ricerca scientifica, così come prospettiva realista/pragmatica. Un'epistemologia, questa, che emerge anche dalle frasi dell'insegnante sopra riportate.

CS-I (in servizio da più di cinque anni): «Per non sentirmi umiliato e demotivato (...), mi rifugio nell'opinione della gente comune che pensa che la professione più utile è quella del medico; ed è tanto più convinta di questa affermazione quanto più aumentano gli acciacchi e quanto più avanza l'età. Giunti poi alle soglie della vita molti sostengono che l'unica professione che può aiutarli è quella del prete!».

(C): In linea con quanto dice Glazer (1974), la professione del medico occupa una posizione speciale nel pensiero della maggior parte delle persone. (È senza dubbio la preferita anche dagli studenti che escono dalla scuola secondaria). D'altra parte, la storia di ciascuno, le diverse persone incontrate nel corso della vita in differenti contesti istituzionali o socioculturali, contribuiscono a potenziare o a ri-costruire significati e convinzioni personali sia sulla natura sia sull'utilità di una data professione. Il tempo è dunque una variabile fondamentale. L'aspetto messo in evidenza dalle frasi dell'insegnante è in gran parte diacronico; l'attenzione è puntata, in particolare, sul cambiamento che il significato può subire in funzione dell'età o dello stato psicofisico della persona che lo esprime. In questa visione, il significato che un individuo attribuisce a una data professione (maggiore o minore) si può addirittura capovolgere nel tempo, passando da maggiore a minore o, viceversa, da minore a maggiore, a seconda delle rappresentazioni del significato costruite inizialmente dall'individuo e delle circostanze che si verificano nel corso della sua vita che modificano o alterano quelle stesse rappresentazioni. L'aspetto psicologico, molto forte e rilevante nelle frasi sopra riportate, non esclude anzi suggerisce un atteggiamento pragmatico.

CS-II (in servizio da più di cinque anni): «(...) in linea di massima sì. Come negare che l'insegnamento sia uno di quei mestieri che “risentono

di fini mutevoli, ambigui, e di contesti istituzionali dell'attività professionale instabili; sono pertanto incapaci di sviluppare una base di conoscenza professionale sistematica"? Una professione minore, certo, anche perché nessuna volontà politica forte ha mai voluto diversamente».

(C): Anche quella del politico è una professione che occupa una posizione molto speciale, al punto da poter segnare il destino di molte altre professioni. Ma è un'attività professionale poi così tanto stabile? E chi crea le volontà politiche? Nelle frasi sopra riportate, le professioni "maggiori" sembrano avere una loro reale esistenza che non dipende dal singolo (professionista) e appaiono fortemente volute da una "volontà politica". Un'opinione in genere condivisa da chi vede nel professionista una persona che «fornisce un servizio in cambio di un compenso in accordo con protocolli stabiliti per licenze, etiche, procedure, standard di servizio e certificazioni di addestramento».¹⁹ Dalle frasi dell'insegnante emerge dunque un atteggiamento di delega alle istituzioni della conoscenza professionale dell'insegnante che rinvia direttamente al punto di vista realista.

PS-II (SSIS, in servizio da più di cinque anni): «No, non condivido. Ritengo che non sia corretto parlare di professioni maggiori e professioni minori ma sarebbe più corretto parlare di professionisti maggiori e professionisti minori; perché non è la professione che fa la differenza ma la persona che svolge tale professione».

(C): È qui centrale la persona che si mette in relazione alla "professione" e non la "professione" in sé. Un punto di vista pragmatico con sfumature psicologiche, che si discosta dalla teoria antropologica della didattica (Chevallard, 1992, 1999).²⁰

¹⁹ Una definizione del termine "professionista" (fornita da Wikipedia, 2005) riportata nella prima parte di questo lavoro.

²⁰ La teoria antropologica della didattica (TAD), a cui si è fatto riferimento anche nella terza parte di questo lavoro, si focalizza sulla dimensione istituzionale dell'insegnamento-apprendimento. Le istituzioni sono considerate alla pari delle persone che, nella costruzione di significati di oggetti/concetti, si rapportano in modo dialettico e dinamico alle istituzioni stesse. «Le persone fanno le istituzioni, che a loro volta sono fatte dalle persone. In generale, però, le istituzioni vengono prima delle persone – dei loro "soggetti" – grazie a cui continuano a esistere e a cambiare» (Chevallard, 2007). Dunque, in questa visione, l'insegnamento e l'apprendimento non sono pensati in termini individualistici o nella relazione soggetto-oggetto (di tipo

C-ASP (Collaboratore docente di ASP): «Assolutamente, no. Intanto andiamoci piano con le definizioni “professioni maggiori e minori”. Non credo proprio che un ingegnere o un medico sia una persona professionalmente superiore a un insegnante. Un medico mediocre è nettamente inferiore a un buon insegnante e viceversa un insegnante mediocre è inferiore a un buon medico o a un bravo ingegnere.

Se poi, per gusto del dialogo, si dovesse ammettere questa distinzione e si facesse un esame secondo i criteri citati (che non condivido al 100%) e cioè che la base di conoscenza di una professione per essere sistematica debba possedere le quattro proprietà: essere specialistica, solidamente definita, scientifica e standardizzata, allora posso dimostrare che un buon insegnante risponde a tutti questi requisiti:

- specialistica: credo che chiunque abbia messo un piede in classe debba riconoscere che insegnare (soprattutto oggi) è difficile e richiede un cospicuo investimento intellettuale e psico-fisico;
- solidamente definita: la didattica della matematica non è certamente meno definita della medicina;
- scientifica: la matematica è la disciplina che regge tutte le scienze, quindi, per favore...; quanto alla didattica, basta leggere gli autori emergenti per rendersi conto di quanto sia scientificamente fondata».

(C): Anche in queste frasi sono presenti numerosi spunti di riflessione su questioni importanti, in parte già discusse. Anzitutto definire in generale un oggetto/concetto a cui rinvia una sua rappresentazione (in questo caso “professione maggiore”) è un’operazione molto complessa in quanto è estremamente difficile, se non impossibile, individuare i sensi che può assumere una data rappresentazione in relazione ai suoi differenti contesti d’uso. Inoltre, il significato di un oggetto/concetto presenta sia una componente istituzionale (dell’istituzione che si mette in relazione all’oggetto/concetto) sia una componente personale (della persona che si mette in relazione all’oggetto/concetto) che non sempre coincidono (D’Amore, Godino, 2006). E la componente personale può mutare anche completamente il senso di un oggetto/concetto, in particolare il senso di

psicologico). La “professione” si identifica o si confonde con una istituzione. Riguardo poi alla formazione dell’insegnante «non si cerca in primo luogo ciò che quell’insegnante conosce, ignora, può fare o non riesce a padroneggiare, ma si affronta il problema di ciò che una istituzione – non i suoi singoli membri – conosce, ignora, può apprendere o al momento sembra incapace di apprendere» (Chevallard, 2007).

“maggiore” riferito a “professione”, a seconda delle conoscenze o convinzioni possedute e del contesto considerato. Una medesima professione può dunque assumere sensi differenti, in particolare: “maggiore”, “minore”, “mediocre”,... (qualunque sia il significato attribuito a ciascuna di queste espressioni), a seconda della persona a cui si associa il nome di quella professione.

Sull’epistemologia della conoscenza professionale basata sul modello della razionalità tecnica, rimando a quanto è stato detto sopra. È importante però osservare che le frasi dell’insegnante sopra riportate confermano un’evidenza già riscontrata: i significati ai quali rinviano le espressioni “scienza” e “scientificità” e dunque le “discipline scientifiche” sono continuamente in evoluzione, dipendono fortemente dal contesto storico e socioculturale considerato.

Le dichiarazioni ben motivate nei particolari dell’insegnante derivano indubbiamente da un’analisi personale, seria, accorata e profonda della domanda. Esse evidenziano un punto di vista pragmatico che non si contrappone a quello realista. Il primo emerge dall’attenzione ai significati delle espressioni utilizzate in relazione ai contesti istituzionali o socioculturali considerati, mentre il secondo emerge dall’attenzione agli aspetti affettivi, emotivi e cognitivi (psicologici), dunque ai significati personali, attribuiti alle persone che esercitano una professione.

DOMANDA di ricerca D9:

Quale futuro professionale si prospetta per l’insegnante di matematica?

RISPOSTA: Il futuro si prospetta incerto e in continua evoluzione. L’insegnante dovrà assumersi maggiori responsabilità, possedere e sviluppare competenze in matematica, competenze di tipo organizzativo-relazionale e competenze in didattica della matematica; tali competenze dovranno riguardare vari aspetti: il cognitivo (conoscenze individuali, capacità comunicative), l’affettivo (passione, volontà, responsabilità, comprensione degli allievi) e la tendenza all’azione (desiderio di aggiornarsi, di rivedere o accrescere le proprie competenze, di selezionare nuovi saperi significativi, di fare ricerca). A tale scopo, l’insegnante dovrà riflettere profondamente sul proprio ruolo, rivedere le proprie convinzioni e le proprie azioni, saper osservare, ascoltare e

dialogare con gli studenti, frequentare o collaborare con Scuole di Specializzazione, fare esperienza, aggiornarsi, leggere testi specifici e articoli di ricerca, studiare in modo approfondito la matematica e la sua storia, collaborare con i colleghi, partecipare a convegni e fare ricerca.²¹ Dovrà, in ogni caso, dimostrare personalità, sicurezza, concretezza, fiducia in ciò che fa.

Alcune affermazioni e brevi considerazioni:

CPR (in servizio da più di cinque anni): «(...) una società si può “leggere” attraverso la scuola che ha. Gli insegnanti fanno parte di questo processo».

(C): La Scuola, pensata come una comunità responsabile della formazione del cittadino, fornisce un'immagine molto importante della Società entro cui si colloca la Scuola, anche proiettata sul futuro. D'altra parte, la Società esterna alla Scuola, con i suoi artefatti culturali (costruzioni/creazioni artistiche, letterarie, tecnologiche, scientifiche,...) influenza pesantemente la Scuola. La Scuola è in ogni caso, un capitolo importante del libro Società in cui quasi tutti, almeno una volta, si cimentano e si confrontano nel corso della vita. Le chiavi di lettura possono essere varie, numerose e mutevoli. La scelta è sempre in parte anche personale. Purtroppo, la prima lettura così come può entusiasmare può anche annoiare, apparire difficile o irta di ostacoli, al punto da suggerire un allontanamento, se non proprio un abbandono. In ogni caso, è impossibile sfuggire a una sua lettura indiretta, mediata da altre istituzioni, di solito molto semplificata, povera, frammentaria e riduttiva, a volte in modo preoccupante. Purtroppo, questa lettura è quella che lascia spesso più segni, è la nota più dolente, discussa e ricordata dalla maggior parte delle persone che, per un motivo o per l'altro, si è allontanata dalla Scuola. L'importante lavoro svolto con impegno, motivazione e interesse da numerosi insegnanti, non solo all'interno della Scuola ma anche all'esterno (in particolare, nei gruppi di ricerca) e le buone competenze acquisite all'interno della Scuola da numerosi studenti, non vengono in genere filtrati, sono poco conosciuti o presto dimenticati, passano inosservati o in secondo piano. Dunque, la Società si può leggere attraverso la Scuola e gli insegnanti che ha, ma per

²¹ Per i dettagli rimando alle risposte alle domande D2 e D3 riportate nella terza parte di questo lavoro.

leggere in modo adeguato sia la Scuola sia gli insegnanti che ha, occorrono chiavi di lettura adatte, specifiche e critiche. Gli insegnanti, d'altra parte, se possiedono chiavi di lettura adeguate per leggere nel contesto Scuola ciò che succede sia in aula sia fuori dell'aula, hanno anche la possibilità di limitare o di ridurre l'uso acritico di chiavi interpretative troppo semplificate o riduttive del capitolo Scuola nel più ampio contesto Società.

Nelle frasi sopra riportate, i riferimenti alla Società o alle istituzioni con le quali spesso gli insegnanti o le loro conoscenze professionali sono confusi o identificati mettono in luce il punto di vista antropologico della didattica.²²

CPR (in servizio da più di cinque anni): «Con l'indispensabile studio, l'aggiornamento e l'esperienza si può diventare insegnanti sempre migliori, da ogni punto di vista».

(C): Lo studio, l'aggiornamento e l'esperienza sono molto importanti. Ma l'attività di ricerca può fornire nuovi strumenti per dare senso, motivare e sostenere con forza sia lo studio sia l'aggiornamento sia l'esperienza, dunque per migliorare ancora di più.

PS-II (SSIS, in servizio da meno di cinque anni): «Non so, in questo momento non riesco a pensare così tanto lontano».

(C): A volte anche l'insegnante, non solo lo studente, possiede pochi strumenti critici proiettati sul futuro. Soprattutto, quando vede il futuro aperto, imprevedibile, indeterminato, oltre che irraggiungibile.

PS-II (SSIS, in servizio da più di cinque anni): «(...) diventare di ruolo (...) non è un problema da poco».

(C): Sì, non è un problema da poco, e non solo per motivi economici. Vivere nell'incertezza, senza poter fare progetti a lunga scadenza, genera indubbiamente frustrazione, insoddisfazione e delusione da parte dell'insegnante, e il tutto non può non ripercuotersi in qualche modo anche in aula. Inevitabilmente, un servizio svolto per pochi mesi in una scuola causa discontinuità nei processi di insegnamento-apprendimento, anche se la discontinuità non rappresenta di per sé sempre un ostacolo, anzi può rivelarsi molto utile, per differenti motivi, sia all'insegnante sia allo studente. In ogni caso, un lavoro temporaneo crea spesso forti disagi

²² Si veda la nota n. 20.

o tensioni nell'insegnante, non solo e non tanto per la posizione che occupa nella graduatoria e per i meno diritti che ha rispetto al collega di ruolo, ma anche e soprattutto per la scarsa possibilità che ha di conoscere a fondo i modi con cui i suoi studenti si rapportano alla matematica e, dunque, di progettare con loro un percorso che possa acquisire senso a livello personale. Anche lo studente, che deve adattarsi per un breve periodo a un nuovo stile d'insegnamento-apprendimento, e dunque a un nuovo sistema di pratiche, si mette in allarme, nel tentativo di comprendere e interpretare rapidamente il nuovo contesto classe che la presenza dell'insegnante, col suo differente bagaglio epistemologico, muta inevitabilmente e, spesso, anche radicalmente.

7. Conclusioni: limiti della ricerca, sintesi dei risultati, implicazioni e riflessioni sull'epistemologia dell'insegnante

Che cosa dicono gli insegnanti di matematica della loro professione di insegnante? Che cosa intendono per "professionalità"? Si sentono davvero dei "professionisti"? E in che senso si sentono o non si sentono "professionisti"? Di che natura è la loro conoscenza professionale? Su quali basi si fondano le loro pratiche professionali? Quali sono le fonti e i limiti di questa loro conoscenza? Che statuto epistemologico hanno, se le hanno, le loro convinzioni sul significato del termine "professionista"? Questo era il problema generale di partenza.

Il problema è stato tradotto in alcune domande specifiche (D1, D2, ... D9), alle quali questa ricerca ha permesso di fornire le risposte sopra riportate. Le risposte sono state ampie, da differenti punti di vista e in differenti contesti (scuola primaria, scuola secondaria e ASP), tuttavia non sono estendibili a tutti i contesti e a tutti i Paesi; cosa, questa, peraltro troppo ambiziosa e difficilmente realizzabile in concreto. Ricordo che il campione della ricerca non include gli insegnanti di scuola dell'infanzia e non è stato possibile allargarlo in modo significativo ai docenti universitari; solo l'Alta Scuola Pedagogica svizzera, che corre parallela all'Università, ha fornito indicazioni importanti, ma è sicuramente un po' troppo "di parte", per scopi e contenuti, come del resto lo sarebbero state le risposte dei docenti universitari dell'NRD di Bologna.

I quesiti del questionario, lo ricordo, sono stati formulati in modi diversi, per tener conto delle differenti tipologie di insegnante a cui erano indirizzati; dunque i quesiti non coincidevano con le domande di ricerca,

ma erano ad esse strettamente legati sotto vari aspetti. Gli insegnanti non erano tenuti a rispondere a tutti i quesiti, tuttavia le risposte da loro fornite hanno sempre permesso di ricavare dati importanti riguardo a tutte le domande di ricerca.

Sulle domande di ricerca avevo formulato alcune ipotesi di risposta. I risultati di ricerca confermano le ipotesi fatte? La risposta è: in parte.

Questa ricerca dimostra, in realtà, che gli insegnanti hanno delle convinzioni ben precise sul significato del termine “professionista” riferito all’insegnamento-apprendimento della matematica; inoltre, queste convinzioni attingono a uno specifico significato istituzionale. Le fonti principali della conoscenza professionale degli insegnanti sono: la formazione iniziale (in matematica e in didattica della matematica), la riflessione critica su ciò che succede in aula, il dialogo con gli studenti, le Scuole di Specializzazione, l’esperienza, la pratica d’insegnamento, l’aggiornamento, la lettura di testi specifici e di articoli di ricerca, lo studio continuo e approfondito della matematica e della sua storia, l’aiuto di bravi colleghi, la partecipazione a convegni, la ricerca. In particolare, la riflessione sul proprio ruolo e sulle proprie convinzioni è, per la maggior parte degli insegnanti, alimentata, favorita e arricchita dalla formazione didattica specifica, dall’aggiornamento e dalla lettura di testi e di articoli di ricerca.

La ricerca ha dunque altresì dimostrato che l’insegnante di matematica ritiene che la sua conoscenza, o competenza, professionale non derivi unicamente dalla preparazione disciplinare specifica e dall’esperienza, ma anche dalla formazione didattica specifica. Anzi, la formazione didattica è ritenuta più fondamentale dell’esperienza. Ciò sembrerebbe invalidare la tesi di Wilson, Cooney, Stinson (2005), ma il confronto ha, d’altra parte, poco senso, vista la diversità dei contesti di ricerca.

Devo tuttavia ricordare che più della metà del campione era costituito da insegnanti con una formazione didattica specifica; la maggior parte degli insegnanti, oggi di ruolo nella scuola, invece, non ha una formazione specifica in didattica della matematica e possiede convinzioni sull’insegnamento-apprendimento della matematica così profondamente e saldamente radicate nell’esperienza che non vuole neppure metterle in discussione, e in ogni caso servirebbe ben poco o a nulla indurla a fare ciò, anche di fronte all’evidenza.

Le risposte alle domande di ricerca, dunque, confermano solo in parte lo stato attuale delle cose, ma dicono invece tanto sulla direzione nella

quale la Scuola si è da poco avviata e, in particolare, sul ruolo giocato da una parte cospicua, importante e rilevante, di insegnanti di matematica. Nell'ipotesi I8 si diceva che gli insegnanti considerano la loro professione non solidamente fondata dal punto di vista scientifico. La ricerca ha invece dimostrato che questa affermazione è falsa; i risultati ottenuti, dunque, contraddicono la tesi di Steele (2005). Per la maggior parte degli insegnanti non esistono distinzioni tra professioni scientificamente fondate e professioni non scientificamente fondate. A rendere scientificamente fondata una professione non è la professione in sé e per sé, ma la persona che la esercita, la sua volontà di aggiornarsi, di studiare continuamente, di fare ricerca.

L'attività di ricerca, tuttavia, come ho riferito nella terza parte, è trascurata o del tutto ignorata dalla maggior parte dei Partecipanti. Questo dato conferma un aspetto molto debole della conoscenza professionale dell'insegnante, preso in esame da numerosi lavori di ricerca. Per esempio Joram (2007) segnala la tendenza, anche da parte dell'insegnante in formazione iniziale che ha partecipato a progetti di ricerca (intesa per lo più come ricerca-azione), ad assumere un atteggiamento più vicino a quello del consumatore critico (nel migliore dei casi) che a quello del produttore effettivo di ricerca. D'altra parte, sempre in Joram (2007) si evidenzia che, per la maggior parte degli insegnanti, la ricerca svolta da docenti universitari manca di credibilità per il fatto che i ricercatori universitari hanno scelto intenzionalmente di non lavorare all'interno della scuola; inoltre la ricerca da loro svolta è spesso presentata in una forma molto specialistica, eccessivamente tecnica, inaccessibile o poco comprensibile per la maggior parte degli insegnanti; in altri casi appare irrilevante per la pratica degli insegnanti, ovvero non direttamente applicabile alle loro situazioni d'aula. Sempre in Joram (2007) si legge che per gli insegnanti in formazione iniziale «la conoscenza dell'insegnamento consiste di un enorme bagaglio di trucchi che non può essere ridotto a un insieme di regole empiriche generali», vale a dire a regole che possano aiutare qualsiasi altro insegnante a generare strategie e pratiche d'insegnamento. Inoltre: «I progetti di ricerca-azione sono (...) forme altamente personalizzate di indagine i cui risultati non possono essere estesi ad altre situazioni». Un'altra affermazione che fa riflettere: «Per i docenti universitari, la conoscenza dell'insegnamento può essere falsificata da studi empirici, e i risultati di questi studi possono essere applicati ad altri contesti. (...) Per gli

aspiranti insegnanti e per gli insegnanti in servizio la conoscenza didattica è falsificabile, ma (...) al livello dell'esperienza personale del singolo insegnante su un particolare metodo». Joram (2007) conclude: «le epistemologie degli aspiranti insegnanti, degli insegnanti in servizio e dei docenti universitari, responsabili della formazione iniziale degli insegnanti, differiscono considerevolmente. I risultati suggeriscono che, mentre i docenti universitari possono considerare importanti i risultati di ricerca e i principi generali dell'insegnamento per favorire l'apprendimento dei loro studenti, molti insegnanti in formazione iniziale non terranno in realtà conto della validità di tali risultati. Gli insegnanti con molta esperienza sembrano avere convinzioni epistemologiche abbastanza compatibili con quelle degli insegnanti in formazione iniziale, tuttavia alcune delle loro convinzioni sono differenti, in particolare quelle che riguardano lo scopo generale della formazione iniziale degli insegnanti». In tal caso Joram ritiene: «particolarmente interessante il fatto che gli insegnanti in servizio, sia nuovi sia con esperienza, condividano il punto di vista dei docenti universitari (...) evidentemente, l'esperienza sul campo ha dimostrato loro che l'acquisizione di un ampio repertorio di tecniche è insufficiente per diventare un insegnante efficace» (Joram, 2007).

Il contesto educativo e il quadro teorico della ricerca di Joram (2007) sono ovviamente differenti da quelli considerati nel presente lavoro, ma molti dei suoi risultati segnalano una presenza, ancora molto forte, di numerose e profonde misconcezioni, difficili da sradicare, sulla natura sia della ricerca in didattica sia della didattica stessa ("education" in quel caso). La ricerca si identifica, in quel contesto, con la sperimentazione, con la verifica di particolari ipotesi di insegnamento-apprendimento, in particolare con la ricerca-azione, piuttosto che con la costruzione di nuove ipotesi o chiavi di lettura per interpretare ciò che succede realmente in aula nel corso di una lezione. Il senso del titolo dell'articolo di Joram (2007): «Epistemologie contrastanti: convinzioni di aspiranti insegnanti, insegnanti in servizio, e docenti universitari sulla conoscenza e sulla ricerca in educazione» appare allora abbastanza evidente in quel contesto; inoltre lo studio ha coinvolto solo insegnanti di scuola primaria e docenti universitari responsabili della formazione iniziale di futuri insegnanti di scuola primaria.

I risultati del presente lavoro, entro il quadro teorico della didattica C (D'Amore, 2006), hanno mostrato invece, a tutti i livelli, "epistemologie

poco contrastanti”, nel complesso di tipo pragmatico, connotate fortemente anche dal punto di vista psicologico (nel senso che non escludono l'affettivo e il cognitivo, dunque i processi mentali che stanno dietro o che accompagnano le pratiche personali sia di insegnamento sia di apprendimento). Alcune differenze, tra l'epistemologia dell'insegnante di scuola primaria e l'epistemologia dell'insegnante di scuola secondaria, sono state in realtà rilevate, ma sono poche e riguardano per lo più le loro conoscenze o convinzioni sullo sviluppo di competenze professionali (domanda di ricerca D3). In tal caso, l'epistemologia dell'insegnante di scuola primaria è risultata, a differenza di quella dell'insegnante di scuola secondaria, significativamente più vicina alla prospettiva pragmatica che alla prospettiva realista. In ogni caso, il punto di vista pragmatico, preso da solo, non fornisce strumenti concettuali e operativi sufficienti per descrivere e interpretare l'epistemologia dell'insegnante sulla sua conoscenza o competenza professionale. La ricerca ha infatti evidenziato casi in cui uno stesso soggetto può manifestare conoscenze o convinzioni che si collocano in parte entro la prospettiva pragmatica e in parte entro la prospettiva realista; ciascuna assume ruoli e pesi differenti a seconda del soggetto in questione e del contesto preso in esame.

Il punto di vista ontosemiotico, invece, che come il nome stesso suggerisce, include sia l'ontologico sia il semiotico, fornisce un quadro più ampio e strumenti più potenti per rappresentare o descrivere la natura dei significati che l'insegnante stesso attribuisce alla sua conoscenza o competenza professionale. Ricordo che, in questo lavoro,

- il termine “ontologico” è utilizzato per indicare la natura intrinseca, l'essenza di un dato oggetto/concetto, e dunque gli aspetti cognitivi, affettivi ed emotivi (psicologici) che rinviano alle teorie realiste del significato;
- il termine “semiotico” è utilizzato per indicare i sistemi di rappresentazione di un dato oggetto/concetto che emergono dai sistemi di pratiche in uso in un dato contesto e gli effetti che tali sistemi di rappresentazione hanno sul significato stesso, dunque gli aspetti antropologici e socioculturali che rinviano alle teorie pragmatiche del significato.

L'epistemologia dell'insegnante sulla sua conoscenza professionale è quindi molto articolata, sia sul versante pragmatico sia sul versante realista, ma si colloca in ogni caso entro un quadro ben preciso e per

nulla “spontaneo”, termine questo troppo riduttivo se utilizzato, come spesso succede, per indicare il carattere soggettivo, istintivo, innato, convenzionale, o non ben definito, dell’epistemologia dell’insegnante sulla sua conoscenza professionale; d’altra parte tale termine, poiché suggerisce anche una relazione convenzionale tra i concetti e i sistemi di rappresentazione dei concetti stessi, rinvia alle teorie realiste del significato che come questa ricerca ha evidenziato, sono insufficienti per caratterizzare l’epistemologia dell’insegnante. Un’epistemologia, questa, che, nell’approccio ontosemiotico alla conoscenza professionale dell’insegnante, supera i dualismi: realista-pragmatico, personale-istituzionale, cognitivo-epistemico, psicologia-antropologia (D’Amore, Godino, 2006; Godino, Batanero, Font, 2007; Font, Godino, D’Amore, 2007). Non ci sono dunque divisioni nette o incompatibilità tra queste prospettive. La scelta, o il peso giocato da ciascuna di esse, dipende dagli interessi che ha il singolo insegnante a condividere significati e scopi con una particolare istituzione.

7.1 Riflessioni finali

Gli insegnanti sono tutti ben consapevoli del fatto che ogni singola istituzione svolge un ruolo importante e determinante nella costruzione di significati del termine “professionista”. Questi significati emergono dal sistema di pratiche istituzionali e personali nel contesto socioculturale di riferimento. In particolare, i significati che emergono dal sistema di pratiche istituzionali in uso, per esempio, nel contesto Università diventano relazioni convenzionali per l’insegnante che proietta tali significati direttamente su un altro contesto, per esempio sul contesto Scuola, così come i significati che emergono dal sistema di pratiche in uso nel contesto Scuola diventano relazioni convenzionali per l’allievo che proietta tali significati direttamente su un altro contesto (Università, mondo del lavoro, vita extrascolastica etc.). L’espressione “proiettare direttamente” è qui utilizzata per indicare uno spostamento, un trasferimento diretto di significati da un’istituzione a un’altra, senza alcuna implicazione personale, quindi senza una modifica o un adattamento di tali significati in funzione del contesto su cui sono proiettati. Un tale trasferimento diretto può essere realizzato

- da una persona che non accetta, senza rendersene conto oppure perché non si sente autorizzato o motivato a farlo, di assumersi la responsabilità di filtrare o rivedere quei significati alla luce di

conoscenze o convinzioni personali, in modo da renderli compatibili con altri contesti, delegando così all'istituzione gran parte del proprio lavoro cognitivo; oppure

- da una persona che ritiene poco rilevanti o poco credibili quei significati dal punto di vista personale, ovvero che ritiene quei significati incompatibili con conoscenze, convinzioni o pratiche personali, sviluppate e consolidate con l'esperienza nel corso del tempo, e ben radicate grazie soprattutto alla credibilità che esse hanno ricevuto all'interno di una data istituzione.

Nel primo caso c'è poco da aggiungere. Nel secondo caso si può osservare che, da una parte, una persona può ritenere poco rilevanti o poco credibili alcuni significati perché incompatibili con conoscenze, convinzioni o pratiche personali; ma, dall'altra parte, la credibilità non può sussistere se quei significati, condivisi in una data istituzione, non sono in alcun modo trasferibili ad altri contesti, cioè se il sistema di pratiche dal quale quei significati emergono è completamente svincolato dal sistema di pratiche sul quale quei significati dovrebbero essere proiettati. Questo, in qualche modo, può sembrare un paradosso epistemologico, e in effetti lo è per i contesti educativi (di qualsiasi livello) molto distanti l'uno dall'altro per scopi, conoscenze o convinzioni sull'insegnamento-apprendimento, oppure per i contesti educativi nei quali permangono i dualismi epistemologici sopra evidenziati. Sistemi di pratiche differenti rendono possibili significati differenti, e questa distanza tra significati costituisce un vero e proprio ostacolo, spesso insuperabile, per l'insegnante non ben consapevole dei differenti significati personali e istituzionali che emergono da sistemi di pratiche differenti. Ed è proprio qui che l'insegnante può giocare tutte le sue carte per conquistare credibilità in una data istituzione, mettendo in campo tutte le conoscenze acquisite in differenti istituzioni. Inoltre, è qui che la professionalità manifesta tutta la sua natura e l'insegnante tutta la sua professionalità.

La ricerca ha infatti messo in evidenza che l'insegnante, nel dare significato al termine "professionista", si mette in relazione o si identifica con:

- l'istituzione Scuola, nel caso che non abbia ricevuto una formazione didattica (cultura didattica) iniziale, o nel caso che l'abbia ricevuta ma non la consideri utile;

- l'istituzione ASP o l'istituzione Università, nel caso che l'insegnante dichiari che la formazione didattica specifica iniziale sia significativa, importante e utile nella pratica d'insegnamento.

Il fatto che la formazione didattica specifica iniziale sia dichiarata utile soltanto a livello teorico è un indicatore forte di non coincidenza tra il significato attribuito dall'istituzione Scuola e quello attribuito dall'istituzione ASP o dall'istituzione Università. Il fatto che la formazione didattica specifica iniziale sia dichiarata utile anche a livello pratico, attraverso il racconto di casi realmente vissuti o di pratiche d'insegnamento messe in atto con successo in situazioni particolarmente problematiche, è invece un indicatore forte, significativo e rilevante (anche se non assoluto) di forti analogie o addirittura coincidenze tra i due significati.

In ogni caso, il significato del termine "professionista", dichiarato dall'insegnante, coincide con uno o più significati istituzionali (Scuola, ASP o Università).

D'altra parte, per attribuirsi il termine "professionista", un insegnante deve possedere competenze compatibili con quelle che la sua Scuola (come istituzione) riconosce come attendibili, saperle adattare o trasformare alle pratiche operative e discorsive in uso nella Scuola (intesa qui in senso ampio, includendo ASP e Università). In caso contrario, in un modo o nell'altro, non potrebbe "funzionare" rispetto a quella istituzione. L'insegnante, in realtà, cerca di conquistare credibilità proprio in quella istituzione che ritiene lui stesso più credibile (Scuola, ASP o Università); questa può coincidere o no con l'istituzione in cui lavora.

Nel seguito, per semplificare la lettura, utilizzerò le seguenti notazioni:

IA = Istituzione Attendibile (Scuola, ASP o Università), cioè istituzione che l'insegnante ritiene più credibile e rispetto alla quale possiede e sviluppa competenze professionali;

IL = Istituzione in cui l'insegnante lavora (Scuola, ASP o Università).

Se IA = IL, l'insegnante si sentirà davvero "professionista"; altrimenti, se l'istituzione in cui lavora non è per lui una istituzione credibile dal punto di vista professionale, vale a dire, non è per lui una fonte attendibile di conoscenza professionale, non avrà il coraggio di attribuirsi il termine "professionista", non si sentirà per davvero un "professionista", perché, per conquistare credibilità e fiducia nell'istituzione in cui lavora, dovrà adattare, in un modo o nell'altro, i

sistemi di pratiche di IA a quelli in uso in IL. L'insegnante è costretto ad acquisire, in tal caso, atteggiamenti, modi di fare differenti da quelli da lui ritenuti più adeguati o attendibili dal punto di vista professionale. In altre parole, se IA non coincide con IL, allora IA dovrà assumere un nuovo aspetto, una nuova forma, un nuovo significato, in modo da risultare compatibile con IL; in alcuni casi potrà anche arrivare a identificarsi con IL, pur di evitare il dualismo IA-IL.

In conclusione, il significato personale attribuito al termine "professionista" è proprio il significato che l'individuo stesso considera più credibile o attendibile (IA); tuttavia, questa ricerca ha mostrato che tale significato coincide con quello di una istituzione (Scuola, ASP o Università). L'insegnante è d'altra parte interessato a ottenere fiducia e credibilità nell'istituzione in cui lavora (IL).

Ciò che conferisce uno statuto epistemologico positivo alle convinzioni che possiede l'insegnante sulla sua conoscenza professionale, è l'istituzione per lui più attendibile (IA). Se IA non coincide con IL, non è l'esperienza passata, o l'esperienza in sé e per sé, a modificare convinzioni o significati, ma le pratiche in uso nell'istituzione in cui lavora (IL). Soltanto nel caso $IA = IL$, non c'è alcuna necessità di rivedere o modificare convinzioni e pratiche personali, perché l'insegnante, in tal caso, ha acquisito piena credibilità, fiducia e "professionalità". D'altra parte, sia IA sia IL si evolvono, mutano nel tempo... Dunque, il termine "professionalità" rinvia a un concetto, di natura complessa e problematica, i cui significati si collocano all'interno di un punto di vista pragmatico (antropologico, socioculturale) connotato fortemente anche dal punto di vista psicologico (emotivo, affettivo). L'epistemologia della professionalità dell'insegnante, o meglio, l'epistemologia dell'insegnante di matematica sulla sua conoscenza o competenza professionale ha allora una natura ontosemiotica: "ontologica" perché punta l'attenzione sull'essenza della conoscenza professionale in sé, nei suoi aspetti cognitivi, affettivi ed emotivi (psicologici); "semiotica" perché i significati, la natura, le fonti, i limiti della conoscenza professionale dell'insegnante emergono dai sistemi di pratiche in uso nell'istituzione alla quale l'insegnante si rapporta, dai sistemi semiotici di rappresentazione dei significati utilizzati e dalla relazione o corrispondenza che l'insegnante stabilisce tra IL e IA, quindi da elementi contestuali, istituzionali, sociali, culturali e cognitivi. Il punto di vista ontosemiotico della conoscenza professionale

dell'insegnante di matematica presenta, dunque, sia una componente semiotica-contestuale (pragmatico-antropologica) sia una componente ontologica-referenziale (realista).

Altri studi e ricerche potranno validare o invalidare questa tesi.

RINGRAZIAMENTI

Ringrazio Ines Marazzani, membro dell'NRD di Bologna, per l'enorme contributo dato a questa ricerca, per il prezioso aiuto fornito nella costruzione dei questionari, per gli interessanti suggerimenti, per la grande disponibilità e per l'efficiente coordinazione del gruppo degli insegnanti di scuola primaria.

Ringrazio i Collaboratori che hanno risposto ai quesiti e che si sono attivati nella ricerca di colleghi o di insegnanti in formazione iniziale disposti a fare altrettanto, dimostrando un enorme coraggio, impegno e senso di responsabilità in questo difficile compito.

Ringrazio i Partecipanti – coloro che hanno accettato gentilmente di sottoporsi alla prova – per la sincerità, lo sforzo e la cura con cui hanno formulato le loro risposte.

Ringrazio anche chi ha voluto solo leggere e riflettere un po' su questi problemi, senza volersi o potersi mettere in gioco.

Un ringraziamento del tutto speciale va a Bruno D'Amore, per avermi avviata al mondo della ricerca e per avermi accompagnata con tanta fiducia e paziente ascolto in questo mio primo viaggio; un viaggio ricco, affascinante e pieno di stimolanti e piacevoli sorprese.

Bibliografia

AA.VV. (2002). Per un codice deontologico degli insegnanti: i documenti e le proposte di un gruppo di lavoro. *Annali dell'Istruzione*. XLVIII, 2/3.

AA.VV. (2003). La formazione degli insegnanti nella scuola della riforma. *Annali dell'Istruzione*. XLIX, 1/2.

A.D.I. (a cura di) (1966). *Raccomandazione riguardante lo status degli insegnanti deliberata a Parigi il 5 ottobre 1966 dalla speciale Conferenza intergovernativa convocata dall'UNESCO in cooperazione con l'OIT*.

Disponibile all'indirizzo:

<http://ospitiweb.indire.it/adi/archivio/Raccom66.htm>

Alevato H. (2004). Estresse, burnout e cotidiano escolar: Novos desafios para a Educação Básica. *Forum Crítico da Educação. Revista do ISEP*. 2, 2, 125-159.

- Arrigo G. (2003). Verifica della qualità dell'apprendimento: le produzioni testuali autonome degli allievi (TEPs). *Bollettino dei docenti di Matematica*. 46, 67-72.
- Arrigo G. (2007). Robustezza degli apprendimenti. Un contributo alla valutazione della competenza. *La matematica e la sua didattica*. 4, 471-499.
- Artigue M. (2000). L'insegnamento e l'apprendimento della Matematica a livello universitario. *Bollettino dell'U.M.I. Sezione A: La Matematica nella Società e nella Cultura*. Serie VIII, vol. III-A, 81-103.
- Bagni G.T., D'Amore B. (2005). Epistemologia, sociologia, semiotica: la prospettiva socio-culturale. *La matematica e la sua didattica*. 1, 73-89.
- Brousseau G. (1986). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 7, 2, 33-115.
- Brousseau G. (2006). Epistemologia e didattica della matematica. *La matematica e la sua didattica*. 4, 621-655.
- Brown S., McIntyre D. (1993). *Making Sense of Teaching*. Buckingham: Open University Press.
- Brown T., Hanley U., Darby S., Calder N. (2007). Teachers' conceptions of learning philosophies: discussing context and contextualising discussion. *Journal of Mathematics Teacher Education*. 10, 3, 183-200.
- Calcinai B. (2006). *Il colloquio: definizioni e riflessioni concettuali*. Disponibile all'indirizzo:
<http://www.vertici.com/rubriche/articoli.asp?cat=APPRO&page=3>
- Campolucci L., Fandiño Pinilla M.I., Maori D., Sbaragli S. (2006). Cambi di convinzione sulla pratica didattica concernente le frazioni. *La matematica e la sua didattica*. 3, 353-400.
- Castelli L. (2004). *Psicologia sociale cognitiva. Un'introduzione*. Bari: Laterza.
- Catarsi E. (ed.) (2003). *Bisogni formativi dei docenti e scuola di base. Un'indagine nell'Empolese Valdelsa*. Rapporto di ricerca. Giugno 2003. Centro Studi "Bruno Ciari".
- Cavalli A. (ed.) (1992). *Insegnare oggi. Primo rapporto IARD sulle condizioni di vita e di lavoro nella scuola italiana*. Bologna: Il Mulino.
- Cavalli A. (ed.) (2000). *Gli insegnanti nella scuola che cambia. Seconda indagine IARD sulle condizioni di vita e di lavoro nella scuola italiana*. Bologna: Il Mulino.
- Cerini G. (2003). *Una "road-map" per la professione docente. Alcune riflessioni sull'idea di "carriera" per gli insegnanti*. Disponibile all'indirizzo: http://www.edscuola.it/archivio/riformeonline/road_map.htm
- Chamorro M. (2003). L'osservazione didattica come metodo di ricerca. *La matematica e la sua didattica*. 3, 281-304.
- Chevallard Y. (1992). Concepts fondamentaux de la didactique: perspectives

- apportées par une approche anthropologique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 12, 1, 73-112.
- Chevallard Y. (1999). L'analyse des pratiques enseignantes en théorie anthropologique du didactique. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 19, 2, 221-266.
- Chevallard Y. (2007). Readjusting Didactics to a Changing Epistemology. *European Educational Research Journal*. 6, 2, 131-134.
- Coggi C., Ricchiardi P. (2005). *Progettare la ricerca empirica in educazione*. Roma: Carocci.
- Commissione U.M.I. (2003). Ciclo secondario: la matematica per il cittadino. *La matematica e la sua didattica*. 2, 196-226.
- Comunità Europea (2005). *Common European Principles for Teacher Competences and Qualifications*. Bruxelles. Disponibile all'indirizzo: http://europa.eu.int/comm/education/policies/2010/doc/principles_en.pdf
- Connelly M.F., Clandinin D.J. (1988). *Teachers as curriculum planners: narratives of experience*. New York: Teachers College Press. [Edizione in lingua italiana: Connelly M.F., Clandinin D.J. (1997). *Il curriculum come narrazione*. Napoli: Loffredo].
- Coonan C.M. (2001). *La ricerca azione*. Università Cà Foscari. Venezia. Disponibile all'indirizzo: http://www.univirtual.it/corsi/fin2001_I/coonan/default.htm
- Cuoco A. (2002). La matematica per l'insegnamento. *Bollettino dell'U.M.I. Sezione A: La Matematica nella Società e nella Cultura*. Serie VIII, vol. V-A, 473-490.
- D'Amore B. (1991). Ricerca-Azione, possibile paradigma della ricerca in didattica. *La Scuola Se.* 79-80, 14-17.
- D'Amore B. (1999a). Scolarizzazione del sapere e delle relazioni: effetti sull'apprendimento della matematica. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*. 22A, 3, 247-276.
- D'Amore B. (1999b). *Elementi di Didattica della Matematica*. Bologna: Pitagora.
- D'Amore B. (2000). Le difficoltà di gestire diverse rappresentazioni semiotiche degli "oggetti" matematici come causa della "scolarizzazione" del sapere. In: D'Amore B. (ed.) (2000). *Didattica della Matematica nel III millennio*. Atti del Convegno nazionale "Incontri con la Matematica" n. 14, Castel San Pietro Terme, 3-5 novembre 2000. Bologna: Pitagora. 63-72.
- D'Amore B. (2001a). Il processo di "scolarizzazione del sapere" e la rinuncia all'implicazione come ostacoli insormontabili nella costruzione del sapere matematico. In: Livorni E.L., Meloni G., Pesci A. (eds.) (2001). *Le difficoltà in matematica: da problema di pochi a risorsa per tutti*. Atti del Convegno nazionale "Matematica & Difficoltà" n. 10, Castel San Pietro Terme, 23-24

- febbraio 2001. Bologna: Pitagora. 15-28.
- D'Amore B. (2001b). Un contributo al dibattito su concetti e oggetti matematici: la posizione "ingenua" in una teoria "realista" vs il modello "antropologico" in una teoria "pragmatica". *La matematica e la sua didattica*. 1, 4-30.
- D'Amore B. (2001c). Concettualizzazione, registri di rappresentazioni semiotiche e noetica. *La matematica e la sua didattica*. 2, 150-173.
- D'Amore B. (2001d). *Scritti di Epistemologia Matematica. 1980-2001*. Bologna: Pitagora.
- D'Amore B. (2002). Il processo di "scolarizzazione del sapere". In: Contardi A., Piochi B. (eds.) (2002). *Le difficoltà nell'apprendimento della matematica*. Trento: Erickson. 45-58.
- D'Amore B. (2003). *Le basi filosofiche, pedagogiche, epistemologiche e concettuali della Didattica della Matematica*. Bologna: Pitagora.
- D'Amore B. (2004). Il ruolo dell'Epistemologia nella formazione degli insegnanti di Matematica nella scuola secondaria. *La matematica e la sua didattica*. 4, 4-30.
- D'Amore B. (2005). Pratiche e metapratiche nell'attività matematica della classe intesa come società. Alcuni elementi rilevanti della didattica della matematica interpretati in chiave sociologica. *La matematica e la sua didattica*. 3, 325-336.
- D'Amore B. (2006). Didattica della matematica "C". In: Sbaragli S. (ed.) (2006). *La matematica e la sua didattica, vent'anni di impegno*. Atti del Convegno Internazionale omonimo, Castel San Pietro Terme, 23 settembre 2006. Roma: Carocci. 93-96.
- D'Amore B. (2007). Epistemologia, didattica della matematica e pratiche di insegnamento. *La matematica e la sua didattica*. 3, 347-369.
- D'Amore B., Fandiño Pinilla M.I. (2001a). La "matematica del quotidiano". *La matematica e la sua didattica*. 3, 256-263.
- D'Amore B., Fandiño Pinilla M.I. (2001b). Concepts et objets mathématiques. In: Gagatsis A. (ed.) (2001). *Learning in Mathematics and Science and Educational Technology*. Nicosia (Cipro): Intercollege Press Ed. Atti del "Third Intensive Programme Socrates-Erasmus, Nicosia, Università di Cipro, 22 giugno - 6 luglio 2001. 111-130.
- D'Amore B., Fandiño Pinilla M.I. (2002). Un acercamiento analítico al "triángulo de la didáctica". *Educación Matemática*. 14, 1, 48-61.
- D'Amore B., Fandiño Pinilla M.I. (2003a). "Competenze": obiettivo per chi costruisce il proprio sapere. *La matematica e la sua didattica*. 3, 327-338.
- D'Amore B., Fandiño Pinilla M.I. (2003b). La formazione iniziale degli insegnanti di Matematica. *La matematica e la sua didattica*. 4, 413-440.
- D'Amore B., Fandiño Pinilla M.I. (2004). Cambi di convinzione in insegnanti

- di matematica di scuola secondaria superiore in formazione iniziale. *La matematica e la sua didattica*. 3, 27-50.
- D'Amore B., Fandiño Pinilla M.I. (2006). Matematica, da disciplina a materia. *Riforma & Didattica*. 4, 10, 27-29.
- D'Amore B., Godino J.D. (2006). Punti di vista antropologico ed ontosemiotico in Didattica della Matematica. *La matematica e la sua didattica*. 1, 9-38.
- D'Amore B., Godino J.D., Arrigo G., Fandiño Pinilla M.I. (2003). *Competenze in matematica*. Bologna: Pitagora.
- D'Amore B., Maier H. (2002). Produzioni scritte degli studenti su argomenti di matematica (TEPs) e loro utilizzazione didattica. *La matematica e la sua didattica*. 2, 144-189.
- De Mennato P. (2003). *Il sapere personale. Un'epistemologia della professione docente*. Milano: Guerini Scientifica.
- Dewey J. (1910). *How we think*. Boston: D.C. Heath.
- Drago R., Basaglia G., Lodolo D'Oria V. (2003). *Attirare, formare e trattenere i migliori insegnanti*. Attività dell'OCSE. Rapporto nazionale dell'Italia. Luglio 2003.
- Duval R. (1993). Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitif de la pensée. *Annales de didactique et de sciences cognitives*. 5, 37-65.
- Ebbut D. (1985). Educational Action Research: Some General Concerns and Specific Squibbles. In: Burgess R.G. (ed.) (1985). *Issues in Educational Research: Qualitative Methods*. London: The Falmer Press.
- Ernest P. (2004). What is the Philosophy of Mathematics Education? *Philosophy of Mathematics Education Journal*. 18. Disponibile all'indirizzo: <http://www.ex.ac.uk/~PErnest/pome18/contents.htm>
- Fandiño Pinilla M.I. (2002). *Curricolo e valutazione in matematica*. Bologna: Pitagora.
- Fandiño Pinilla M.I. (2003). "Diventare competente", una sfida con radici antropologiche. *La matematica e la sua didattica*. 3, 260-280.
- Fischer L. (2003). *Sociologia della scuola*. Bologna: Il Mulino.
- Font V., Godino J.D., D'Amore B. (2007). An ontosemiotic approach to representations in mathematics education. *For the Learning of Mathematics*. 27, 2, 2-7 e 14.
- Furinghetti F. (2001). Credenze/convinzioni in classe su matematica e dintorni. In: D'Amore B. (ed.) (2001). *Didattica della Matematica e rinnovamento curricolare*. Atti del Convegno nazionale "Incontri con la Matematica" n. 15, Castel San Pietro Terme, 9-11 novembre 2001. Bologna: Pitagora. 59-69.
- Gagliardini I., Beggiano F. (2005). Customer satisfaction e qualità del servizio scolastico: processi e strategie nella costruzione degli indicatori di qualità.

- Psicologia e scuola*. 127, 42-54.
- Garcia T M., de Rojas N.R. (2003). Concepciones epistemológicas y enfoques educativos subyacentes en las opiniones de un grupo de docentes de la UPEL acerca de la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación. *Investigación y Postgrado*. 18, 1, 11-21.
- Glazer N. (1974). The Schools of the Minor Professions. *Minerva*. 12, 3, 346-364.
- Godino J.D., Batanero C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en Didactique des Mathématiques*. 14, 3, 325-355.
- Godino J.D., Batanero C. (1998). Relazioni dialettiche tra teoria, sviluppo e pratica nell'Educazione Matematica. Una meta-analisi di tre ricerche. *La matematica e la sua didattica*. 4, 402-422.
- Godino J.D., Batanero C. (1999). *Significato istituzionale e personale degli oggetti matematici*. Bologna: Pitagora.
- Godino J.D., Batanero C., Font V. (2007). The onto-semiotic approach to research in mathematics education. *ZDM. The International Journal on Mathematics Education*. 39, 1-2, 127-135.
- Higgins E.T. (1987). Self-discrepancy: a theory relating self and affect. *Psychological Review*. 94, 319-340.
- Iori M. (2007). Epistemologia dell'insegnante di matematica sulla sua conoscenza professionale. (Parte I: Quadro teorico e rassegna di alcuni risultati di ricerca). *La matematica e la sua didattica*. 2, 197-220.
- Iori M. (2007). Epistemologia dell'insegnante di matematica sulla sua conoscenza professionale. (Parte II: Altri risultati di ricerca. Domande di ricerca e ipotesi di risposta). *La matematica e la sua didattica*. 3, 303-326.
- Iori M. (2007). Epistemologia dell'insegnante di matematica sulla sua conoscenza professionale. (Parte III: Metodologia e risposte alle domande di ricerca D1-D4). *La matematica e la sua didattica*. 4, 501-523.
- Jaworski B. (1998). Mathematics Teacher Research: Process, Practice and the Development of Teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*. 1, 1, 3-31.
- Joram E. (2007). Clashing epistemologies: Aspiring teachers', practicing teachers', and professors' beliefs about knowledge and research in education. *Teaching and Teacher Education*. 23, 123-135.
- Kasser J., Shah N. (2006). The Metaethics of Belief: An Expressivist Reading of "The Will to Believe". *Social Epistemology*. 20, 1, 1-17.
- Kemmis S. (1985). Action Research. In: Husen T., Postlethwaite T.N. (eds.) (1985). *The International Encyclopedia of Education*. Oxford: Pergamon Press.
- Kinsella E.A. (2007). Technical rationality in Schön's reflective practice:

- dichotomous or non-dualistic epistemological position. *Nursing Philosophy*. 8, 2, 102-113.
- Leontiev A.N. (1993). *Actividad, conciencia y personalidad*. México: ASBE Editorial.
- Llinares S. (2006). Aprendiendo a “ver” la enseñanza de las matemáticas. In: Sbaragli S. (ed.) (2006). *La matematica e la sua didattica, vent’anni di impegno*. Atti del Convegno Internazionale omonimo, Castel San Pietro Terme, 23 settembre 2006. Roma: Carocci. 177-180.
- Lodolo D’Oria V., Pecori Giralardi F., Vitello A., Vanoli C., Zappigno P., Frigoli P. (2002). *Burnout e patologia psichiatrica negli insegnanti*. Disponibile all’indirizzo: <http://www.edscuola.it/archivio/psicologia/burnout.pdf>
- Lodolo D’Oria V., Pocaterra R., Pozzi S. (2004). *La percezione del burnout nella classe docente: risultati della ricerca nazionale su 1.252 insegnanti*. Disponibile all’indirizzo: http://www.edscuola.com/archivio/interlinea/burnout_00.pdf
- Mantovani G. (2000). L’ergonomia dei sistemi e il concetto di affidabilità. In: Mantovani G. (ed.) (2000). *Ergonomia. Lavoro, sicurezza e nuove tecnologie*. Bologna: Il Mulino. 15-39.
- Margolinas C. (1989). *Le point de vue de la validation: essai de synthèse et d’analyse en didactique des mathématiques*. Grenoble: Thèse de l’Université Joseph Fourier.
- Margolinas C., Coulange L., Bessot A. (2005). What Can the Teacher Learn in the Classroom? *Educational Studies in Mathematics*. 59, 1-3, 205-234.
- Marphy P.K., Alexander P.A., Greene J.A. (2005). *Epistemological threads in the fabric of conceptual change*. Disponibile all’indirizzo: [http://www.personal.psu.edu/faculty/p/k/pkm15/Research/Presentation/Epsite mological%2520Threads--AERA%25202005.pdf](http://www.personal.psu.edu/faculty/p/k/pkm15/Research/Presentation/Epsite%20mological%2520Threads--AERA%25202005.pdf)
- Matteucci L. (2007). *Il colloquio clinico*. Disponibile all’indirizzo: <http://www.lilianamatteucci.it/index.htm>
- McDuffie A.R. (2004). Mathematics Teaching as a Deliberate Practice: An Investigation of Elementary Pre-service Teachers’ Reflective Thinking During Student Teaching. *Journal of Mathematics Teacher Education*. 7, 1, 33-61.
- Nardi E., Jaworski B., Hegedus S. (2005). A Spectrum of Pedagogical Awareness for Undergraduate Mathematics: From “Tricks” to “Techniques”. *Journal for Research in Mathematics Education*. 36, 4, 284-316.
- Neta R. (2006). Epistemology Factualized: New Contractarian Foundations for Epistemology. *Synthese*. 150, 2, 247-280.
- Nickerson S.D., Moriarty G. (2005). Professional Communities in the Context of Teachers’ Professional Lives: A Case of Mathematics Specialists. *Journal*

- of Mathematics Teacher Education*. 8, 2, 113-140.
- Orefice P. (1993). La ricerca-azione è un metodo auspicabile. *La Scuola Se*. 7, marzo 1993.
- Paulhus D.L. (1986). Self-deception and impression management in test responses. In: Angleitner A., Wiggins J.S. (eds.) (1986). *Personality assessment via questionnaire*. New York: Springer Verlag. 143-165.
- Pepin, B. (1999). Epistemologies, beliefs and conceptions of mathematics teaching and learning: The theory, and what is manifested in mathematics teachers' work in England, France and Germany. *TNTEE Publications*, 2, 1, 127-146.
- Perafán G.A. (2005). Epistemologías del profesor de ciencias sobre su propio conocimiento profesional. *Enseñanza de las ciencias*. Número extra. VII Congreso. Disponible all'indirizzo:
http://www.blues.uab.es/~sice23/congres2005/material/comuni_orales/3_Relacion_invest/3_3/Perafan_651.pdf
- Perla L. (2004). *Valutazione e qualità in università*. Roma: Carocci.
- Perry P.I., Andrade L., Fernández F., Castro M., De Meza M. (1999). *Reflexión: componente de la actividad profesional del docente de matemáticas*. Rapporto di ricerca. Bogotá: Universidad de los Andes.
- Porlán A.R. (1989). *Teoría del conocimiento, teoría de la enseñanza y desarrollo profesional. Las concepciones epistemológicas de los profesores*. Tesi di dottorato di ricerca. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Porlán A.R., Rivero G.A. (1998). *El conocimiento de los profesores*. Sevilla: Díada.
- Porlán A.R., Rivero G.A., Martín del Pozo R. (1997). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, I: Teoría, métodos e instrumentos. *Enseñanza de las Ciencias*. 15, 2, 155-171.
- Porlán A.R., Rivero G.A., Martín del Pozo R. (1998). Conocimiento profesional y epistemología de los profesores, II: Estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias*. 16, 2, 271-288.
- Radford L. (1997). On Psychology, Historical Epistemology and the Teaching of Mathematics: Towards a Socio-Cultural History of Mathematics. *For the Learning of Mathematics*. 17, 1, 26-33.
- Radford L. (1998). On Signs and Representations. A Cultural Account. *Scientia Paedagogica Experimentalis*. 35, 1, 277-302.
- Radford L. (2006a). The anthropology of meaning. *Educational Studies in Mathematics*. 61, 1-2, 39-65.
- Radford L. (2006b). Elementos de una teoría cultural de la objetivación. In: Radford L., D'Amore B. (eds.) (2006). *Semiotics, Culture and Mathematical Thinking*. Numero speciale della rivista *Relime (Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa)*. 103-129.

- Resnick L.B. (1987). Learning in school and out. *Educational Researcher*. 16, 9, 13-20. [In lingua italiana: Resnick L.B. (1995). Imparare dentro e fuori la scuola. In: Pontecorvo C., Ajello A.M., Zuccheromaglio C. (eds.) (1995). *I contesti sociali dell'apprendimento*. Milano: LED].
- Saaristo A. (2006). There Is No Escape from Philosophy: Collective Intentionality and Empirical Social Science. *Philosophy of the Social Sciences*. 36, 1, 40-66.
- Schoenfeld A.H. (2000). Obiettivi e metodi di ricerca in didattica della matematica. *Bollettino dell'U.M.I. Sezione A: La Matematica nella Società e nella Cultura*. Serie VIII, vol. III-A, 175-199.
- Schön D.A. (1983). *The reflexive practitioner*. New York: Basic Books. [Edizione in lingua italiana: Schön D.A. (1993). *Il professionista riflessivo*. Bari: Dedalo].
- Schön D.A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Shulman L.S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*. 15, 2, 4-14.
- Shulman L.S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*. 57, 1, 1-22.
- Scurati C. (1992). La Ricerca-Azione è una strategia di formazione professionale di alto livello. *La Scuola Se*. 4, dicembre 1992.
- Selter C. (1994). *Eigenproduktionen im Arithmetikunterricht der Primarstufe*. Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag.
- Sfard A. (2005). What Could be More Practical than Good Research? *Educational Studies in Mathematics*. 58, 3, 393-413.
- Skemp R.R. (1989). *Mathematics in the Primary School*. London: Routledge.
- Speer N.M. (2005). Issues of Methods and Theory in the Study of Mathematics Teachers' Professed and Attributed Beliefs. *Educational Studies in Mathematics*. 58, 3, 361-391.
- Speranza F. (1997). *Scritti di Epistemologia della Matematica*. Bologna: Pitagora.
- Steele M.D. (2005). Comparing Knowledge Bases and Reasoning Structures in Discussions of Mathematics and Pedagogy. *Journal of Mathematics Teacher Education*. 8, 4, 291-328.
- Thompson A.G. (1992). Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In: Grouws D.A. (ed.) (1992). *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan. 127-146.
- Villani V. (2002). Matematica, didattica della matematica, ricerche in didattica della matematica. *Bollettino dell'U.M.I. Sezione A: La Matematica nella Società e nella Cultura*. Serie VIII, vol. V-A, 1-24.
- Vygotskij L.S. (1962). *Thought and Language*. Cambridge: MIT Press.

- Vygotskij L.S. (1978). *Mind in Society. The development of higher psychological processes*. [Raccolta di scritti a cura di: Cole M., John-Steiner V., Scribner S., Suberman E.]. Cambridge (Mass.): Harvard University Press. [Edizione in lingua italiana: Vygotskij L.S. (1980). *Il processo cognitivo*. Torino: Boringhieri].
- Walker J. (2006). *The problem with beliefs*. Disponibile all'indirizzo: <http://www.nobeliefs.com/beliefs.htm>
- Wilson P.S., Cooney T.J., Stinson D.W. (2005). What Constitutes Good Mathematics Teaching and How it Develops: Nine High School Teachers' Perspectives. *Journal of Mathematics Teacher Education*. 8, 2, 83-111.
- World Bank (2005). *Learning to Teach in the Knowledge Society*. Disponibile all'indirizzo: http://www1.worldbank.org/education/lifelong_learning/documents_reports.asp
- Zan R. (2001). I danni del "bravo" insegnante. In: Livorni E.L., Meloni G., Pesci A. (eds.) (2001). *Le difficoltà in matematica: da problema di pochi a risorsa per tutti*. Atti del Convegno nazionale "Matematica & Difficoltà" n. 10, Castel San Pietro Terme, 23-24 febbraio 2001. Bologna: Pitagora. 135-141. Disponibile all'indirizzo: <http://matematica.uni-bocconi.it/interventi/danni.htm>
- Zan R. (2002). Il fatalismo nell'apprendimento/insegnamento della matematica. In: D'Amore B., Sbaragli S. (eds.) (2002). *Sulla Didattica della Matematica e sulle sue applicazioni*. Atti del Convegno nazionale "Incontri con la Matematica" n. 16, Castel San Pietro Terme, 8-10 novembre 2002. Bologna: Pitagora. 89-103.
- Zan R. (2003). Formazione insegnanti e ricerca in didattica. *La matematica e la sua didattica*. 4, 541-570.
- Zaslavsky O., Leikin R. (2004). Professional Development of Mathematics Teachers Educators: Growth Through Practice. *Journal of Mathematics Teacher Education*. 7, 1, 5-32.

maura@iori-maura.191.it - www.dm.unibo.it/rsddm

Parole chiave: epistemologia dell'insegnante, conoscenza o competenza professionale, formazione professionale, prospettiva pragmatica e prospettiva realista, punto di vista ontosemiotico.