
BOLLETTINO

UNIONE MATEMATICA ITALIANA

Sezione A – La Matematica nella Società e nella Cultura

ALINE ROBERT

La formazione professionale iniziale degli insegnanti di matematica delle scuole medie (superiori e inferiori) in Francia: alcune questioni

*Bollettino dell'Unione Matematica Italiana, Serie 8, Vol. 6-A—La
Matematica nella Società e nella Cultura (2003), n.3, p. 463–487.*

Unione Matematica Italiana

[<http://www.bdim.eu/item?id=BUMI_2003_8_6A_3_463_0>](http://www.bdim.eu/item?id=BUMI_2003_8_6A_3_463_0)

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

La formazione professionale iniziale degli insegnanti di matematica delle scuole medie (superiori e inferiori) in Francia: alcune questioni.

A. ROBERT

In Francia gli insegnanti di matematica delle scuole medie superiori (dette «lycées») e inferiori (dette «collèges») sono, per la maggior parte, reclutati attraverso concorsi: il Capes ⁽¹⁾ di matematica o l'«agrégation» di matematica (questo secondo concorso è più difficile e con un minor numero di vincitori, taluni dei quali, in realtà, non resteranno neppure nelle scuole medie). Tali concorsi, esclusivamente disciplinari, si sostengono dopo tre o quattro anni di studi universitari (dopo la «licence» ⁽²⁾, che corrisponde a tre anni di studio, il Capes; dopo la «maîtrise» ⁽³⁾, vale a dire dopo quattro anni, l'«agrégation»). Le tappe di questo percorso sono riassunte nell'*Allegato 1* in una tabella riepilogativa, dove sono indicate anche le possibilità di concorso interno, e nell'*Allegato 2* si trovano alcune indicazioni sul programma del Capes. Questi programmi includono i programmi di matematica delle scuole medie superiori e inferiori, ma lo scritto del concorso verte sulla parte insegnata nei primi due anni di università. L'orale è più centrato sui programmi dei «lycées» e dei «collèges», di cui ricordiamo la «definizione» nell'*Allegato 3*.

Segnaliamo, inoltre, che questi ultimi anni hanno visto, in Francia come altrove, una crescente disaffezione degli studenti verso il mestiere di insegnante di matematica nella scuola media inferiore e superiore, a beneficio sia del mestiere di maestro, giudicato meno «pericoloso» e retribuito in modo analogo, sia di mestieri offerti dall'in-

Traduzione di Alessandro Biglio.

⁽¹⁾ Iniziali di Certificat d'aptitude à l'enseignement des mathématiques (la parola è utilizzata oggi senza riferimento alla sua origine).

⁽²⁾ È equivalente al diploma universitario italiano, oggi laurea breve (N.d.T).

⁽³⁾ È equivalente alla laurea italiana (N.d.T).

formatica (più remunerativi). Senza essere catastrofici, la situazione è preoccupante, tanto più che si registra anche una diminuzione degli studenti in discipline scientifiche in generale, specialmente delle ragazze che, d'altronde, si dedicano di solito in maggior numero all'insegnamento. Detto ciò si può stimare che il pubblico degli studenti che hanno come obiettivo la professione di insegnante di scuola secondaria sia formato da studenti mediocri, anzi, molto mediocri, interessati all'insegnamento in generale, con una fascia di buoni studenti in matematica (specialmente quelli che hanno seguito le «classes préparatoires» ⁽⁴⁾ o che sosterranno l'«agrégation»).

Gli studenti promossi in questi concorsi di reclutamento devono, prima di essere immessi in ruolo, effettuare uno stage al secondo anno di IUFM (Institut Universitaire de Formation de mâitres); vengono chiamati allora PLC 2 o PCL2 a seconda delle università (nel seguito saranno indicati come «tirocinanti»): sono le iniziali di Professeurs de Lycée et Collège. Infatti questi futuri insegnanti lavoreranno sia al collège sia al lycée, e non insegneranno che matematica (nell'*Allegato 3* riassumiamo il percorso scolastico degli allievi in Francia ⁽⁵⁾). Esistono alcune altre modalità di reclutamento, in posizioni più precarie, senza formazione professionale, e pochi casi in cui i professori insegnano matematica e un'altra disciplina, in genere scientifica (ciò avviene sistematicamente solo nei «lycées professionnels» — cfr. *Allegato 3*).

Lo stage, **che concentra in sé la formazione professionale iniziale**, comporta l'insegnamento in una classe ⁽⁶⁾ di lycée o di collège, interamente sotto la responsabilità del tirocinante, e una formazione complementare, detta anche «professionale», di solito per due giorni a settimana. Per aiutare il tirocinante nella sua classe, si designa un insegnante con più esperienza ⁽⁷⁾, possibilmente nello stesso istituto, che assiste ad alcune lezioni del

⁽⁴⁾ Cfr. Allegato 3.

⁽⁵⁾ Manca una descrizione dei programmi di matematica francesi, che si possono trovare nei testi ufficiali o nei manuali.

⁽⁶⁾ In genere non è una classe molto difficile, né una classe «terminale» (cfr. *Allegato 3*).

⁽⁷⁾ Chiamato, di solito, «consigliere pedagogico» o «tutore».

tirocinante, risponde alle sue domande e può invitarlo nelle proprie classi.

La formazione complementare, la cui natura varia a seconda degli IUFM, prevede in tutti i casi la redazione individuale di una tesi, sulla base dall'esperienza del tirocinante, degli stage di qualche settimana e degli incontri di formazione, per i quali i tirocinanti vengono raggruppati nel centro di formazione. Si propongono così degli stage nelle classi complementari a quelle del tirocinante — classi di «lycée» per coloro che hanno un incarico al «collège» e viceversa — e degli stage di sensibilizzazione in classi difficili. Vi sono lezioni di formazione generale (sullo sviluppo del fanciullo, sugli organi preposti alla formazione, etc..) e di formazione disciplinare. In queste ultime si fanno spesso lavorare i tirocinanti su capitoli del programma, sui manuali, su esercizi, errori, correzioni...

Introduzione: per circoscrivere il nostro campo di riflessione.

Una prima domanda merita di essere posta per introdurre questa riflessione: quali sono gli obiettivi generali (anche impliciti) di quest'anno di formazione professionale iniziale?

Si tratta, insomma, di riuscire a far «funzionare» il più rapidamente possibile le classi di questi «principianti»?

Si mira a degli effetti sulla riuscita o sull'apprendimento degli studenti?

Si vogliono formare insegnanti che sappiano adattarsi a un pubblico diversificato?

Oppure si ha la prospettiva più ambiziosa di modificare alcune pratiche degli insegnanti di matematica?

Beninteso, non si daranno risposte chiare a queste domande, alle quali i formatori non rispondono, d'altronde, mai nello stesso modo, ma le ho poste «d'embée» per relativizzare tutti i propositi e ricordare l'esistenza di questa tela di fondo molto vaga che non può essere, però, dimenticata. Infatti ciò che è un obiettivo di formazione per gli uni, e che mira, per esempio, a riprodurre delle pratiche ben collaudate, può non essere accettato dagli altri, che hanno piuttosto delle mire di trasformazione. Più sottilmente, ciò che può essere un

obiettivo per alcuni componenti della formazione (quelli «sul campo», ad esempio) può essere ignorato, anzi, anche messo in discussione altrove (nel centro di formazione, per esempio).

Un secondo preliminare riguarda lo statuto particolare di questi «insegnanti studenti». I due termini sono antitetici, e in molti di questi principianti si ritrovano, più o meno interiorizzati, elementi di tale contraddizione, inevitabile, insuperabile, e che può spiegare bene alcune reazioni. C. Blanchard-Laville in uno studio molto importante su questo anno di formazione ⁽⁸⁾ evoca questa tappa come una sorta di «adolescenza della professione»: come gli adolescenti, i giovani impegnati in questa formazione rifiutano sistematicamente le offerte, anche a costo di modificare continuamente le proprie richieste. Detto altrimenti, vi sono verosimilmente fenomeni, che hanno luogo durante l'anno di formazione, che non dipendono, o dipendono poco, dai meccanismi di formazione messi in azione. Bisogna osservare anche che problemi analoghi emergono nella formazione dei futuri insegnanti di scuola primaria (PE), benché le modalità di formazione siano molto differenti. Non ritorneremo più su questo problema.

Una terza dimensione deve essere richiamata subito: è quella della formazione specifica alla pratica e a tutto ciò che concerne la professionalità da acquisire. Senza arrivare a fare esplicitamente appello all'«ergonomia» nella didattica, mi sembra importante sottolineare che la pratica in classe non si impara «come la matematica». Molti rimproveri alla formazione attuale si interpretano in termini di difficoltà a far comunicare tra loro la formazione (che è sempre un po' teorica) e la pratica in classe. I tirocinanti e i formatori sul terreno pendono dal lato della pratica, dell'osservazione in classe, degli stage; l'istituzione e i responsabili dei centri di formazione restano dalla parte della teoria...

A questo proposito abbiamo fatto un certo numero d'ipotesi di lavoro, certamente ancora insufficienti, che esporremo nelle prospettive delineate nella terza parte.

Le fonti di questo scritto sono varie e non sono citate integral-

⁽⁸⁾ «*Malaise dans la formation des enseignants*» C. Blanchard-Laville et S. Naudot, Editeurs L'Harmattan, (2000).

mente. Tuttavia alcune riflessioni non sono ancora state testate in una prospettiva scientifica, anche se si trovano, specialmente su questo argomento, riflessioni di formatori e alcune ricerche. Segnaliamo che da più di sette anni si tiene una conferenza annuale dei formatori matematici di PLC2, i cui atti sono pubblicati da qualche anno. Molti riguardano le competenze dei formatori o dei ricercatori sulla formazione.

Comincerò con una breve descrizione (incompleta) sullo «stato dell'arte», dando tuttavia dei risultati precisi relativi ai questionari che ho diffuso; poi preciserò, nella seconda parte, alcuni obiettivi (attuali o auspicabili) di questo anno di formazione e terminerò con delle prospettive, anche se ancora parziali.

I. Situazione.

1) *I dispositivi e i protagonisti della formazione: il punto di vista delle istituzioni.*

I dispositivi preposti alla formazione sono numerosi e vari, si possono trovare nei documenti pubblicati da ogni IUFM (i cosiddetti piani di formazione).

Questi istituti sono stati creati undici anni fa, ve n'è uno per università (quindi una trentina in totale), coprono tutte le discipline scolastiche e raggruppano i futuri insegnanti di scuola secondaria (inferiore e superiore) e i futuri maestri. Prima, per quanto riguarda il secondo grado, la formazione professionale che corrisponde al secondo anno di IUFM era molto più leggera, e questa è **la differenza essenziale** con la situazione precedente: **attraverso questa nuova struttura ai futuri insegnanti è stato imposto un rafforzamento sostanziale della formazione professionale iniziale.** Il raggruppamento di futuri insegnanti di scuola primaria e secondaria non ha molte traduzioni effettive, se non, specialmente nei piccoli IUFM, un certo mescolamento di formatori (e, molto raramente, di studenti).

Come abbiamo ricordato sopra, gli studenti del secondo anno che hanno superato il concorso [chiamati PLC2 o PCL2] si confrontano da una parte «sul terreno» con dei consulenti pedagogici — inse-

gnanti che accompagnano i PLC2 nelle loro classi e li invitano come osservatori nelle proprie classi. Questi formatori «sul campo» sono insegnanti volontari, in genere ben conosciuti e stimati dall'IUFM, senza formazione specifica... Per ciò che riguarda il reclutamento, lo stesso avviene per gli insegnanti che ricevono i PLC2 nelle loro classi in stage di osservazione (di «immersione» nella realtà scolastica, ad esempio).

D'altra parte, i PLC2 hanno a che fare anche con altri formatori, insegnanti di scuola secondaria esonerati da alcune ore di insegnamento, che propongono incontri di formazione disciplinare nella sede centrale dell'IUFM. Nemmeno questi formatori, reclutati inizialmente su segnalazione degli ispettori IPR (ispettori pedagogici regionali), hanno una formazione specifica, ma il problema si sta ponendo sempre di più. I programmi di questi incontri in gruppo sono molto diversi, ma si trovano comunque temi ricorrenti: progressione negli apprendimenti, trattamento degli errori, introduzione ad alcuni temi di matematica, allievi in difficoltà...

In alcuni IUFM, e questa abitudine si sta diffondendo, si offrono ai PLC2 dei moduli (a volte opzionali) di didattica della matematica o di storia della matematica o di complementi di matematica.

Il lavoro sulla tesina, organizzato in modo molto diverso dai vari IUFM, permette interventi diversificati (da parte di formatori e di universitari).

Infine, la formazione generale e comune è curata da altri «specialisti» universitari o professori di IUFM.

I processi di valutazione sono anch'essi molto diversi a seconda degli IUFM, tuttavia si può affermare che il secondo anno di IUFM è poco selettivo — non ci sono stati che pochi e isolati casi di studenti bocciati definitivamente e altri, «rimandati», cui è stata offerta una seconda chance.

2) *Dalla parte dei protagonisti.*

Possiamo sottolineare che, indipendentemente dai metodi, le reazioni dei PLC2 sono globalmente piuttosto unanimi: gli studenti sono soddisfatti della formazione sul campo e poco soddisfatti della formazione

generale e delle tesine, giudicate inutili. La formazione disciplinare è giudicata in modo più diversificato, ma sembra che in matematica essa sia meno apprezzata che in storia o in francese. Tuttavia esistono probabilmente grandi differenze tra i vari IUFM, differenze che non possiamo apprezzare allo stato attuale della nostra indagine.

Ci basiamo infatti su tre tipi di fonti: un questionario del sindacato nazionale degli insegnanti di scuola secondaria SNES ⁽⁹⁾, alcune testimonianze di formatori nelle valutazioni di fine anno dei PLC2 e tre questionari che abbiamo distribuito nel 1994-1995 a tirocinanti (all'inizio e alla fine dell'anno) e ai loro tutori ⁽¹⁰⁾. Poiché i risultati ottenuti dalle due prime fonti non fanno che confermare quelli della terza, nonostante il fatto che non sia recente, presentiamo i risultati dei questionari con maggior dettaglio.

Abbiamo raccolto 71 risposte di tirocinanti un mese e mezzo dopo la loro presa di servizio e 40 risposte di tirocinanti dopo 8 mesi di lavoro (non sono esattamente le stesse persone che hanno risposto ai due questionari); abbiamo anche raccolto 117 risposte dei tutori che si occupavano di tirocinanti (non sono esattamente i tutori dei tirocinanti intervistati, anche se, globalmente, si tratta delle stesse popolazioni). Sono stati effettuati anche quattro incontri di due ore e hanno confermato tutti i risultati.

Sono apparsi diversi tipi di risultati.

Innanzitutto una certa diversità nelle risposte: il pubblico dei tirocinanti non è omogeneo, le richieste in materia di formazione sono contraddittorie (ad esempio alcuni, una minoranza, chiedono una formazione meno superficiale in psicologia del fanciullo, altri, la maggioranza, chiedono la soppressione di ogni formazione teorica). Inoltre sono apparse delle regolarità che analizzeremo nel seguito.

a) *Successo della formazione «sul campo».*

Questo risultato non è originale, ma è davvero interessante osservare la sua universalità.

⁽⁹⁾ Proposto nel 2001.

⁽¹⁰⁾ Un altro questionario è stato diffuso tre anni fa nel nostro IUFM e ha dato lo stesso genere di informazioni.

Quasi tutti i questionari dei tirocinanti mettono in evidenza che è questa formazione «su richiesta», dispensata dal tutore, che li aiuta veramente a risolvere le loro difficoltà, che è davvero adatta alle loro preoccupazioni. Sono citate soprattutto la preparazione delle lezioni e la gestione della classe.

Citiamo un questionario (di un tirocinante) molto rappresentativo: «il tutore ci insegna i “trucchi” per ottenere il silenzio, ci dà indicazioni sulle lezioni, sulle verifiche....»

Da parte loro, la grande maggioranza dei tutori lascia trasparire la propria soddisfazione sull'efficacia del proprio aiuto: essi affermano che i principianti migliorano nel corso dell'anno (i tutori servono dunque a qualcosa!). Così in più dei 3/4 dei questionari, i tutori dichiarano che le osservazioni che essi fanno nelle classi dei loro tirocinanti sono efficaci.

In compenso, in media, la formazione nell'IUFM è giudicata «troppo vaga, troppo generale, troppo teorica». «Che cosa ce ne facciamo?» scrive un tirocinante...

b) Difficoltà comuni a tutti i principianti, confermate dai loro tutori, alcune delle quali si modificano, però, nel corso dell'anno.

i) Gli insegnanti principianti, interrogati sulle difficoltà che trovano in classe, citano soprattutto il tempo (in una risposta su due nel primo questionario e quasi altrettanto nel secondo): il tempo è la causa di diverse preoccupazioni — passa spesso troppo in fretta durante le lezioni, le previsioni si rivelano spesso errate.

I tutori confermano nella stessa proporzione questa fonte di difficoltà per i tirocinanti, precisando che ciò che è difficile, ad esempio, è la valutazione del tempo da dare agli allievi per cercare di risolvere un esercizio, aggiungendo che la mancanza di una previsione globale su tutto l'anno si ripercuote anche sul lavoro quotidiano (ad esempio nel rispondere alla domanda: quanto tempo si deve restare su un capitolo?)

ii) I problemi di disciplina, di concentrazione degli allievi, di gestione dell'eterogeneità occupano il secondo posto; in particolare,

più della metà dei tutori rilevano difficoltà dei tirocinanti nel mantenere la disciplina. Problemi secondari, legati alla voce, alla gestione della lavagna, agli spostamenti nella classe sono citati, ma meno frequentemente, nelle risposte dei tutori.

iii) I problemi di scelta dei «contenuti» sono citati nell'8% delle risposte al primo questionario per i tirocinanti e nel 55% delle risposte al secondo. Riguardano soprattutto

- la proporzione da rispettare tra lezione (esposizione delle conoscenze fatta dall'insegnante) ed esercizi (proposti agli allievi)
- la scelta delle singole attività da sottoporre agli allievi (quali enunciati scegliere per gli esercizi)
- la scelta dei testi delle verifiche (valutazione degli allievi).

Difficoltà nuove appaiono poi nel secondo questionario: si precisa la difficoltà di «elaborare attività alla portata degli allievi» (ciò appare nel 30% delle risposte), si citano anche i problemi legati alla «gestione della classe» (nel 75% delle risposte!). È come se il fatto di prendersi cura degli allievi divenisse un preoccupazione più concreta che all'inizio dell'anno. Si può interpretare questo tipo di difficoltà ricordando il necessario cambiamento nel rapporto col sapere dei tirocinanti, che devono passare dalla posizione di chi apprende a quella di chi insegna.

Da parte loro, i tutori confermano queste difficoltà nella gestione dei loro tirocinanti il 36% delle loro risposte testimonia un cattiva ripartizione tra lezioni e attività, ad esempio, o difficoltà nello svolgimento delle lezioni (legato al farsi carico degli allievi).

Tuttavia i tutori vedono dei progressi: nella gestione del tempo, nella responsabilità e nella cura degli allievi specialmente; sono eventualmente i problemi legati strettamente alla disciplina i più difficili da «mettere a posto».

c) Un assente: il riferimento esplicito all'apprendimento degli allievi.

L'insieme delle risposte degli uni e degli altri riguarda essenzialmente il fatto che la classe del principiante «funzioni bene»: è un pri-

mo livello di preoccupazione, comune ai principianti e ai loro tutori, che rivela delle esigenze fondamentali nel funzionamento di una classe (ascolto dell'insegnante da parte degli allievi, rispetto, anche superficiale, delle consegne).

La riuscita degli allievi è già meno citata, salvo in ciò che concerne i testi delle verifiche da proporre agli allievi (citata ad esempio in un po' meno di un terzo delle risposte dei tutor).

Quanto all'apprendimento degli allievi, al suo carattere duraturo, alla sua vastità, alla natura delle conoscenze acquisite dagli studenti (puramente tecniche o più approfondite), agli ostacoli, ai rimedi, tutto questo non compare nelle risposte, anche se potrebbe essere stato un problema. Non è ciò che viene in mente ai protagonisti intervistati. Inoltre, i tutori sono reticenti ad affrontare teoricamente tali questioni sull'apprendimento per non imporre i loro punti di vista, spesso considerati molto personali, non accertati (al limite non legittimi).

Ecco una citazione tratta dal questionario di un tutore, che spiega, in un certo modo, questa assenza: «È illusorio e sbagliato credere che noi imponiamo il nostro modello al tirocinante. Al contrario, aiutiamo il tirocinante a trovare la propria dimensione in funzione di ciò che è e di ciò che desidera essere. Non lo facciamo attraverso disquisizioni teoriche su questo argomento, ma nel momento in cui emergono domande molto precise, che traducono una problematica più profonda alla quale è importante essere sensibili ogni volta che si presenta».

Inoltre, se tali questioni di apprendimento fossero trattate di più nella formazione cosiddetta teorica, verrebbero tanto disprezzate dai tirocinanti in genere che potremmo essere scettici sui loro effetti positivi a lungo termine.

d) *E le conoscenze matematiche in senso stretto?*

Neppure queste sono evocate, o molto raramente, né dai giovani né dai loro tutori. È come se le conoscenze matematiche acquisite in precedenza fossero più o meno sufficienti, o almeno, potessero essere sufficientemente completate molto rapidamente.

Il nostro punto di vista non è per nulla simile, ci ritorneremo nelle prospettive.

Segnaliamo a questo proposito, che gli studenti si devono adattare alle esigenze dell'IUFM in termini di programmi (poca formalizzazione nella scuola media inferiore, introduzione progressiva alle dimostrazioni a partire dalla metà della scuola media inferiore, possibilità di presentare molti teoremi di analisi nella secondaria superiore). Sono aiutati in questo dai loro tutori e dai manuali. Possono anche avere, qualche volta, l'impressione di non utilizzare abbastanza tutte le loro conoscenze matematiche e devono imparare a calibrare i loro interventi, e ciò può condurre alcuni studenti a seguire ciecamente il manuale, ad esempio.

Alcuni lavori di ricerca in corso, che permettono di confrontare insegnanti di generazioni diverse, compresi i più anziani che hanno insegnato la matematica moderna, lasciano pensare comunque che **l'esperienza effettiva in classe, nell'ambiente scolastico, abbia effetti molto forti e piuttosto unificanti**. Si è potuto constatare che i programmi d'insegnamento sono **in generale** più significativi di quelli che si sono subiti come allievo o che si insegnavano tempo fa...

In conclusione, sembrerebbe che la formazione «sul campo», dispensata a partire dal lavoro dei tirocinanti in una «classe vera», risponda bene alle necessità. Gli insegnanti principianti ne sono soddisfatti, riescono a superare le più grandi difficoltà di gestione degli allievi (di solito).

La questione che si apre, dunque, è quella dell'apprendimento degli allievi e, più in generale, della riproduzione di pratiche, che è soggiacente a questo modello: sono pochi gli elementi espliciti sugli apprendimenti che vengono discussi, i criteri adottati sono molto legati ad un livello piuttosto superficiale di funzionamento della classe, l'imitazione delle generazioni precedenti resta così, di fatto, prevalente. Tutto ciò è sufficiente per raccogliere le nuove sfide dell'educazione, come la democratizzazione dell'insegnamento o l'adattamento a generazioni di allievi molto diverse e a un rinnovamento dei contenuti?

II. Obiettivi della formazione professionale disciplinare iniziale.

Per definire tali obiettivi, partirò dalla pratica d'insegnamento. Ricorderò innanzi tutto le nuove pratiche che un principiante deve

mettere in atto, che devono portarlo a sostituire una certa frequentazione «studentesca» della matematica con un'altra più professionale; presenterò quindi un certo numero di differenze tra le pratiche matematiche degli studenti e quelle degli insegnanti, che possono generare delle difficoltà nel «sistemarsi» nella professione. Ciò conduce a precisare degli obiettivi a breve termine.

In seguito tratterò di pratiche nuove da mettere in atto (eventualmente), che corrispondono a difficoltà che possono sussistere più a lungo e che conducono a precisare degli obiettivi a lungo termine.

Tuttavia questi obiettivi, enunciati in termini di pratiche, si devono tradurre in termini di formazione: incontri nei centri di formazione, tutoraggio personalizzato, etc... È impossibile associare «biiettivamente» obiettivi e incontri di formazione; non tratterò tale problema in questo paragrafo.

1) *Obiettivi a breve termine (l'insediamento): far passare gli studenti dal punto di vista dell'apprendimento della matematica a quello del suo insegnamento.*

Gli aspetti seguenti sono problematici e totalmente nuovi rispetto alle attività (matematiche) precedenti che hanno svolto questi giovani insegnanti quando erano studenti e possono portare a definire alcuni obiettivi della formazione: la costruzione di un corso completo su ogni nozione, in una progressione coerente durante l'anno, e l'«animazione matematica collettiva» degli incontri, segnata da problemi di tempo, disciplina, motivazione degli allievi (cfr. la prima parte).

Il primo aspetto corrisponde all'introduzione di una doppia globalità, nuova per gli ex-studenti, poiché devono costruire un testo del sapere completo contemporaneamente per ogni nozione e per tutto l'anno; ciò mette in gioco delle attività, anche matematiche, alcune delle quali poco praticate fino a questo momento. Ricordiamo, ad esempio, l'organizzazione delle conoscenze, con la scelta di un ordine per l'anno e di uno «spezzettamento» di ogni capitolo. O ancora la presa di coscienza, anzi, la messa in evidenza di relazioni tra i capitoli. Altra novità difficili: la scelta di compiti e di attività per gli allievi tra tutte quelle proposte nei libri. Chiamiamo «compito» ogni

enunciato di esercizi proposti agli allievi, nell'accezione matematica del termine; la parola «attività» indica ciò che gli allievi faranno per risolvere il problema (con una parte non visibile, mentale).

Bisogna, allo stesso tempo, prevedere il rapporto tra le esposizioni dell'insegnante e il lavoro degli allievi. E questo benché i principianti non possano (o possano solo in parte) prevedere le difficoltà degli allievi, ancora sconosciute per loro: la previsione dello svolgimento della lezione e delle possibili risposte degli allievi è certamente più difficile durante questo anno iniziale che in tutti gli anni seguenti! Anche la costruzione di verifiche significative è spesso una difficoltà da superare, specialmente se si tiene conto della mancanza di esperienza. Tutto questo richiede forme specifiche di aiuto per i principianti.

Si tratta quindi di insegnare ai tirocinanti diversi aspetti di questo lavoro di conversione tra il sapere matematico che si vuole costruire e ciò che si presenta agli allievi, aiutando i PLC2 a prendersi cura di allievi ancora sconosciuti per loro.

Certo il manuale costituisce un grande aiuto, ma sta all'insegnante appropriarsi di questo sapere in modo originale, non solo per risolvere problemi come prima ma anche per ricostruirne il senso, tradurlo in classe senza deformato troppo e, soprattutto, impararlo sufficientemente bene per trasmetterlo correttamente.

Questo primo aspetto riguarda in parte la fase di preparazione delle lezioni, e le scelte da fare comportano una parte teorica che può essere trattata in riunioni collettive. Di fatto, si ritrovano nei piani di formazione molti temi legati a ciò che abbiamo appena detto: attualmente i contenuti degli incontri di formazione rispondono alle preoccupazioni ricordate sopra, ma resta evidentemente il problema delle forme di trasmissione.

Il secondo aspetto, l'animazione, ugualmente del tutto nuovo per i principianti ⁽¹¹⁾, ha questo di particolare, che è legato al primo ma non può tuttavia essere completamente preparato, è più difficile da studiare in teoria in modo oggettivo, schematizzato. Si vede, ad esempio, che i principianti imparano poco per volta, ciascuno a suo

⁽¹¹⁾ I corsi specifici oppure le ore pomeridiane o i tutoraggi non hanno niente a che vedere, secondo me, con una lezione «vera».

modo, a stimare le durate (dei tempi di ricerca della soluzione, degli scambi con gli allievi, dei tempi di esposizione delle conoscenze, etc...). Questo elemento importante nella pratica non è soltanto legato agli apprendimenti potenziali degli allievi, e non è soltanto l'eterogeneità (teorica) degli allievi che conta, ma anche la congiunzione di questi due aspetti, che fa sì che anche un esperto non possa decidere tutto in anticipo. Tocca insomma all'insegnante stabilire l'orologio della classe, stimando la risultante di diversi fattori che vanno al di là degli stretti obiettivi di apprendimento.

Allo stesso modo le questioni di disciplina (il «chiasso») non possono essere interamente trattate teoricamente, altrimenti l'obiettivo immediato di una classe che funzioni ⁽¹²⁾ resterebbe primario in questo primo anno.

Nelle pratiche dell'insegnante (in classe) c'è sempre da tener conto degli imprevisti che modificano il progetto costruito in funzione dell'apprendimento potenziale degli studenti. E questo aspetto si trasmette molto difficilmente in incontri collettivi — il metodo utilizzato per trattarlo nella formazione a gruppi è spesso la discussione tra tirocinanti, che permette probabilmente di elencare i problemi ma non sempre di procedere verso strategie risolutive. Gli incontri di micro-insegnamento permettono anche di entrare nella classe ma sono molto costosi (si tratta di filmare il tirocinante e di lavorare sulla base di tale video).

2) *Obiettivi a più lungo termine: imparare a gestire le attività in classe, a elaborare dei buoni problemi, ad adattarsi agli allievi, a integrare le novità.*

Abbiamo scelto obiettivi che alcuni lavori hanno dimostrato corrispondere a difficoltà dei principianti (a volte degli insegnanti); inoltre riteniamo che questi obiettivi siano associati ad attività

⁽¹²⁾ Cfr. la raccolta pubblicata nel 1995, intitolata «*Pourvu qu'ils m'écoutent, discipline et autorité dans la classe*, formata da tesine di tirocinanti (collège e lycée) presentate e coordinate da Davisse e Rochex, CRDP Créteil, France. Una seconda raccolta è stata pubblicata nel 1998, intitolata, questa volta, «*Pourvu qu'ils apprennent, face à la diversité des élèves*».

fondamentali degli insegnanti e possano avere ripercussioni importanti sull'apprendimento.

a) *Imparare a gestire le attività degli allievi.*

Diamo due esempi.

i) Gestire la soluzione in classe di problemi che servono per introdurre una nozione o un argomento.

Da qualche anno, un certo numero di situazioni, considerate importanti per l'apprendimento, vengono proposte agli allievi durante le lezioni di matematica secondo lo schema seguente: si distribuisce l'enunciato del problema (o dell'esercizio), si cerca la soluzione in classe (individualmente o in piccoli gruppi), poi, dopo un certo tempo, l'insegnante fa sintetizzare o sintetizza i diversi tentativi, o riassume ciò che è stato fatto e, a seconda dei casi, corregge e/o espone nuove conoscenze partendo da ciò che hanno prodotto gli allievi.

Tali enunciati sono costruiti affinché gli allievi utilizzino le loro conoscenze per risolvere (o cominciare a risolvere) il problema; ma questa mobilitazione delle conoscenze deve essere diversa dalle situazioni precedenti, non è una successione di applicazioni immediate, isolate, di proprietà già note, ci sono degli adattamenti nuovi. L'insegnante sarà portato, in seguito, a seconda dei casi, a formalizzare un problema, a generalizzare un metodo o ad individuare una proprietà utilizzata in questo caso particolare, o anche a presentare un concetto nuovo.

Un obiettivo sarebbe quello di aiutare i (futuri) insegnanti a gestire i momenti in cui occorre sospendere il lavoro degli allievi, fare (fare) una sintesi, generalizzare.

Recenti ricerche hanno già rivelato che questa fase è una delle più difficili da realizzare per i principianti, addirittura per tutti gli insegnanti.

In effetti, da una parte gli allievi sono in difficoltà a passare da una posizione attiva al semplice ascolto di qualcun altro, anche se si tratta dell'insegnante; d'altra parte, non sono tutti giunti allo stesso punto alcuni hanno finito, altri no; inoltre, la sintesi è delicata: l'esposizione non può essere che improvvisata e occorre fare sul mo-

mento delle scelte su ciò che si deve dire e ciò che non si deve dire...

ii) Gestire attività trasversali.

Più in generale, si consiglia agli insegnanti di proporre agli allievi problemi «ricchi», che permettano dei ri-investimenti trasversali...

Alcuni lavori mostrano che spesso, in classe, gli insegnanti sono portati ad isolare molto rapidamente dei sotto-problemi partendo dal problema iniziale. Gli insegnanti si giustificano ricordando le pressioni degli allievi e la necessità che gli allievi mettano in funzione almeno alcune delle proprietà matematiche a cui si mirava con la lezione: se l'insegnante non intervenisse, potrebbe non accadere nulla durante la lezione. Ma questo «spezzettamento» ripetuto del lavoro proposto agli studenti modifica le loro attività e può generare, se il fenomeno si ripete, conoscenze (troppo) poco organizzate.

Ricerche recenti hanno ad esempio mostrato che l'esercizio di conoscenze acquisite in precedenza, benché previsto in molti di questi enunciati, è spesso di fatto trascurato nelle lezioni.

In effetti la scelta tra far funzionare «il vecchio» e applicare «il nuovo» non è vissuta come un'alternativa che si ripropone ogni volta, ma è sempre fatta nello stesso senso — dare dei suggerimenti affinché gli allievi arrivino all'applicazione delle nuove nozioni, come si sperava.

Un obiettivo potrebbe essere quello di insegnare ai (futuri) professori a non scomporre troppo, nella fase di esplorazione, i problemi proposti inizialmente, sotto la pressione delle domande degli allievi e sotto la pressione del tempo. Insegnare loro a lasciare che gli allievi cerchino da soli la soluzione per un certo tempo (stabilito), a resistere alle richieste di risposta sviluppando «rilanci» appropriati, sempre seguendo i loro percorsi (per farne una sintesi). Insegnare loro a calibrare, a seconda delle classi, i suggerimenti che danno quando non possono più semplicemente rimettere «in moto» il lavoro degli studenti...

b) *Pensare situazioni di ricerca.*

Si tratta di far imparare ai futuri insegnanti, come ai formatori, ad elaborare situazioni di questo tipo, non solo ideali sul piano didat-

tico, ma anche abordabili effettivamente in una classe reale, per un preciso insegnamento. Si potrebbe introdurre il termine «didatticamente corretto» tra l'ideale e il possibile?

I programmi e gli orari sono limitanti e le abitudini (nazionali, per livelli e per istituti scolastici) degli insegnanti possono generare ostacoli che non è possibile ignorare.

Inoltre, ogni insegnante deve imparare a gestire, in funzione della propria coerenza, messa ben in evidenza in lavori recenti, le tensioni o le contraddizioni, più o meno esplicite, tra le necessità del mestiere e le rappresentazioni dell'apprendimento che egli/ella mette in opera.

c) La presa in carico degli allievi e la valutazione dell'insegnamento.

Questa valutazione dell'insegnamento è terribilmente indiretta e molto difficile, tenendo conto dell'investimento degli insegnanti nel loro lavoro. Le verifiche, ad esempio, sono in parte costruite per garantire un certo successo in una data classe e i risultati sono molto relativi. Le valutazioni nazionali o quelle dell'associazione dei professori di matematica (EVAPMEP) danno agli insegnanti una certa valutazione della «media» ed è importante che questo materiale sia noto.

Ma altri fenomeni più individuali sono chiamati in causa negli insuccessi degli allievi. È stato mostrato ad esempio che alcuni allievi si limitano nell'azione, altri, invece, adottano immediatamente una posizione di apprendimento, specialmente durante le fasi di esplorazione. Bisognerebbe far acquisire agli insegnanti l'abitudine a trovare, mentre gli allievi lavorano, i segnali di malinteso ⁽¹³⁾ tra il compito da portare a termine e l'effettiva attività degli allievi.

Tra l'altro, si desidererebbe poter far imparare agli insegnanti a trovare e minimizzare i fattori (socialmente) discriminanti dei loro interventi. Questo vasto programma non può essere completato durante la formazione iniziale, ma pensiamo che possa essere iniziato.

In conclusione, si tratta di formare gli insegnanti a rivelare l'illu-

⁽¹³⁾ Nel senso di Charlot, Bautier, Rochex (1998).

sione della trasparenza in tutte le sue forme nelle loro classi, sia per ridurla sia per prenderne coscienza, ammetterla.

Se il vecchio adagio «ce qui se comprend bien s'énonce clairement»⁽¹⁴⁾ permette probabilmente di valutare in un certo modo gli allievi, non ci pare adeguato alla valutazione degli insegnanti: e questa è forse un'altra forma insidiosa della differenza tra studenti e insegnanti.

d) *L'integrazione delle novità.*

Uno degli obiettivi attuali dei piani di formazione (iniziale e continua) è l'integrazione dei nuovi mezzi tecnologici (TICE). E si vedono bene le molte difficoltà che ciò comporta, il tempo che ciò occuperà.

Il problema più generale che viene sollevato è quello dell'adattamento alle novità. Un obiettivo estremamente ambizioso della formazione, e la formazione professionale iniziale non è che uno degli anelli della catena, sarebbe quello di fornire delle conoscenze «attuali» che costituiscano una riserva sufficiente di conoscenze «potenziali»...

III. Prospettive.

La formazione professionale disciplinare iniziale non è che uno degli anelli dell'impresa, lunga e molto diversificata, che è la formazione degli insegnanti. È difficile separarla dal resto. Inoltre, questa formazione è essa stessa divisa in componenti ben distinte, valutate diversamente, e anche qui è azzardato separare queste componenti, anche se un lavoro preciso dovrebbe probabilmente esser fatto sulle differenti forme che prendono i percorsi formativi, mirando alla complementarità degli obiettivi.

Saranno quindi prospettive necessariamente incomplete quelle che presenterò, in tre parti: a monte e a valle della formazione dei PLC2, la necessità di un ulteriore lavoro di trasposizione tra ricerca e formazione, infine una riflessione sui dispositivi impiegati in questa formazione.

⁽¹⁴⁾ «Ciò che si conosce bene si spiega con chiarezza».

1) *A monte e a valle della formazione professionale disciplinare iniziale: pre-professionalizzazione e formazione dei formatori.*

L'esigenza di una formazione continua che prolunghi realmente questa prima formazione è stata già sentita — e non soltanto in matematica, quindi non ritornerò su questo argomento.

Altri supplementi alla formazione possono essere considerati, tutti aventi come obiettivo quello di arricchire il legame problematico «teoria — pratica».

Nel periodo precedente l'ingresso nella professione, si possono introdurre dei moduli specifici. Io ho ad esempio introdotto, nel corso di laurea di primo livello («licence») in matematica, un modulo intitolato «geometria e insegnamento della matematica» che prepara ad uno stage nella scuola superiore («lycée») nel modo seguente: 48 ore d'insegnamento all'università permettono di far lavorare gli studenti sia sull'organizzazione delle conoscenze in geometria nella scuola secondaria ⁽¹⁵⁾, sia sulle relazioni tra enunciati di esercizi, problemi e attività potenziali degli allievi ⁽¹⁶⁾. Durante il loro stage, gli studenti confrontano con molto profitto questo tipo di analisi a priori con la realtà di ciò che avviene in classe.

Un secondo luogo in cui si aprono prospettive per il miglioramento degli strumenti è quello della formazione dei formatori. Sono allo studio progetti precisi di diplomi professionali. Si tratta di formare insegnanti di matematica con esperienza (almeno 5 anni di insegnamento dopo l'abilitazione). Si spera di aggiungere alle loro competenze un certo numero di conoscenze supplementari legate all'insegnamento, all'apprendimento, alla formazione e strumenti (precisi) di analisi della pratica nelle lezioni di matematica ⁽¹⁷⁾. Tali formatori dovrebbero, ad esempio, essere familiari con la produzione e l'analisi di video in classe. Si mira anche ad una conoscenza più sistematica delle risorse attuali e una certa abitudine alla loro analisi critica.

⁽¹⁵⁾ In termini di livelli di concettualizzazione (cfr. Robert (1998)).

⁽¹⁶⁾ In termini di livelli di mobilitazione delle conoscenze specialmente (ibidem)

⁽¹⁷⁾ Cfr. Robert (1998).

Ciò contribuirebbe a fondare una cultura comune, «delle parole per dirlo», un vocabolario condiviso su queste questioni di pratica degli insegnanti di matematica.

2) Tra ricerca e formazione, un lavoro che non sempre viene fatto, una divisione di ruoli ancora da trovare.

Innanzitutto penso che la riflessione in termini di conoscenze matematiche «attuali», quelle che sono ad esempio certificate da un concorso in vista delle conoscenze potenziali (quelle di cui avrà bisogno l'insegnante), non sia chiusa.

Alcuni lavori indicano, ad esempio, l'importanza della disponibilità delle conoscenze matematiche per l'insegnamento e, al tempo stesso, si è potuto dimostrare la quasi totale assenza di questo livello di mobilitazione delle conoscenze da parte degli studenti che si preparano al Capes. Sembra ragionevole pensare che una parte di questa disponibilità si acquisisca durante i primi anni di esercizio della professione. Ma non è riduttivo? Quali conoscenze dovrebbero essere disponibili? A partire da quando? Chi deve condurre questa riflessione?

Inoltre, quando i risultati di una ricerca sono acquisiti grazie ad analisi in una «scala» lontana da quella della realtà dei protagonisti (molto grande, dal punto di vista del tempo o degli individui, come in storia o in sociologia, oppure molto piccola — come in psicoanalisi) il prezzo da pagare per utilizzarli nel quotidiano è alto, la trasposizione è per lo meno molto costosa, se non impossibile.

Detto altrimenti, la sola conoscenza di un fenomeno, la sua comprensione, non comportano necessariamente dei mutamenti nei comportamenti che hanno rapporto con questo fenomeno, specialmente quando questi cambiamenti mettono in gioco delle caratteristiche personali, o semplicemente quando è difficile pensare a cambiamenti intermedi, parziali, che contribuirebbero a questi mutamenti. E questo anche se ci sono dei cambiamenti nei discorsi (cfr. lavori sulla formazione dei maestri).

Mi pare che molte condizioni (che non sono affatto sufficienti) rendano questo passaggio [ricerca → pratica degli insegnanti nelle lezioni di matematica] possibile: una taratura della «scala» delle ri-

cerche, né troppo lontana dalla prassi né troppo lontana dai protagonisti, e un lavoro supplementare di aiuto alla trasposizione, tenendo conto sia dei vincoli specifici della professione (lavoro che spetta in parte ai ricercatori) sia delle pratiche individuali (lavoro che spetta in parte ai formatori).

Altri lavori cominciano a individuare ciò che abbiamo chiamato prima «didatticamente corretto»: tra l'ideale didattico, il generico evocato sopra e descritto in alcuni lavori di ricercatori in didattica, e ciò che è possibile in classe, tenuto conto di diversi limiti, delle abitudini dell'ambiente e dei singoli istituti scolastici. In quali lavori impegnarsi per precisare ciò che non è possibile e individuare così le trasformazioni prevedibili?

Resta infine il livello dell'adattamento individuale: anche nel didatticamente corretto non tutto è possibile per ciascuno, come mostrano altri lavori, specialmente a partire dai colloqui. Possono essere ad esempio colloqui realizzati mostrando all'insegnante un filmato registrato durante la sua lezione.

I formatori hanno sviluppato una certa coerenza, i tirocinanti possono non dividerne i punti di partenza e il problema di ottimizzare gli apporti degli uni agli altri si pone con forza. Come imparare ad adattare delle pratiche?

3) *Verso nuovi strumenti più adatti alla formazione pratica?*

Vogliamo proporre molto rapidamente alcune questioni legate alle forme che può assumere la formazione professionale matematica iniziale. Questo paragrafo è certamente incompleto.

In una tesi discussa nel 1994, A. Kuzniak presenta numerose strategie utilizzate nei centri di formazione matematica di PE (ad esempio si possono fare dei corsi ai tirocinanti, dando loro delle «informazioni», oppure, al contrario, farli lavorare come si vorrebbe che facessero lavorare i loro futuri allievi, esplicitando più o meno le scelte).

Un rapido colpo d'occhio ai piani di formazione e alla loro evoluzione direbbe che i formatori di PLC2 optano soprattutto per la prima strategia, sempre più completata da molte discussioni intorno a ciò che dicono i tirocinanti, da forme più o meno organizzate di analisi della pratica.

Altri lavori, non sempre specifici per la matematica, esplorano i rapporti molto complessi tra saperi e pratiche: S. Nadot (2000) ad esempio insiste nelle sue conclusioni sulle dialettiche permanenti da sviluppare tra azione, simbologia dell'azione e riflessione sull'azione. Questo la conduce a rimettere in discussione le aspettative dei tirocinanti, tenendo conto delle modalità attuali di formazione.

D'altro canto, le nostre ricerche sulla pratica degli insegnanti nelle lezioni di matematica ne mostrano la complessità e la coerenza, cioè, insieme, l'impossibilità di comprenderle a partire da analisi separate di questa o quest'altra componente e anche il carattere non aleatorio delle diverse scelte che fa uno stesso insegnante. Ciò potrebbe indurre a lavorare sistematicamente nel centro di formazione su molte componenti alla volta, per non lasciare ai PLC2 il compito di ricomposizione delle informazioni: un lavoro sugli scenari intrapreso insieme ad un lavoro sullo svolgimento delle lezioni, un lavoro sulle strategie d'insegnamento intrapreso insieme ad un lavoro sulle rappresentazioni dei tirocinanti... Ciò conduce anche a mettere in evidenza e a tener conto della coerenza di ciascuno, aumentando forse il lavoro sul campo, o almeno l'inizializzazione della formazione attraverso il lavoro sul campo.

Infine, testi più teorici citati dagli ergonomi ricordano che non è l'esperienza che fa imparare, ma l'esperienza su questa esperienza, a partire da questa esperienza. È ciò che Vygotskij evoca come «l'esperienza dell'esperienza vissuta».

Non sarebbe, ad esempio, la visione di un video che potrebbe far muovere il modo di fare lezione, ma due passaggi successivi a questo video, con un passaggio sul campo nel frattempo (un'esperienza di questo tipo è stata fatta con profitto per la formazione dei futuri maestri all'IUFM di Créteil — non pubblicata). Di conseguenza, non mi sembra escluso che dare dei «modelli» di sequenza ai tirocinanti, con un «ritorno» organizzato sistematicamente, (osservare e raccontare ciò che è accaduto durante la lezione per poterlo rielaborare collettivamente alcuni giorni dopo) possa contribuire ad aiutare la formazione.

Si misura così l'importanza di questo «cantiere» e il lavoro che resta da fare...

ALLEGATO 1.

Tabella riepilogativa che riassume la formazione degli insegnanti di matematica di «lycée» (=scuola media superiore) e «collèges» (=scuola media inferiore) reclutati attraverso concorso (la grande maggioranza)

In nero: all'università, **in violetto nelle classes préparatoires (nei licei)**, **in blu all'IUFM**, **in rosso: sul posto!**, **in verde: formazione continua per avere il diploma**, **in marrone: formazione professionale continua.**

DEUG: due anni di università (matematica, fisica, informatica, ...)

oppure **Classes préparatoires alle «grandes écoles»**

Licence (Diploma) in matematica all'università

Licence (Diploma) in matematica all'università

Preparazione al concorso del Capes (primo anno di IUFM) — circa un migliaio di iscritti

Maîtrise (Laurea) in matematica all'università

Programma = quello del DEUG

Insegnanti dell'università e dell'IUFM

Si può sostenere il concorso senza aver seguito questa preparazione.

Secondo anno di IUFM (una classe sotto la propria responsabilità, formazione professionale condotta da insegnanti dell'IUFM)

Preparazione dell'agrégation all'università — circa 350 iscritti
Programma: licence/maîtrise

Primo anno d'insegnamento (titolare o assimilato) nella scuola media inferiore o superiore (18 ore a settimana)

Secondo anno di IUFM (una classe sotto la propria responsabilità, formazione professionale gestita da insegnanti dell'IUFM) — salvo eccezioni (raggiungono direttamente l'insegnamento superiore)

Primo anno d'insegnamento (titolare o assimilato) nella scuola media inferiore o superiore (15 ore a settimana)

Possibilità di preparare l'agrégation interna dopo 5 anni d'anzianità (livello intermedio tra Capes e agrégation)

Possibilità di raggiungere le «classes préparatoires» o l'insegnamento superiore

Formazione professionale continua opzionale

Formazione professionale continua opzionale

ALLEGATO 2.

Indicazioni sul programma del Capes (solo matematica)

Tutto il programma della scuola secondaria più

Algebra e geometria — Numeri e strutture, Polinomi e frazioni algebriche, Algebra lineare, Spazi euclidei e spazi hermitiani, Geometria affine

Analisi e geometria differenziale — Successioni e funzioni, Calcolo differenziale e integrale (per funzioni di variabile reale), Serie, Equazioni differenziali, Nozioni sulle funzioni di più variabili, Nozioni di geometria differenziale

Probabilità (spazi di probabilità, variabili aleatorie)

ALLEGATO 3.

Il percorso ordinario degli allievi di lycée e collège in Francia — chiamato **insegnamento secondario** (esistono percorsi paralleli, poco frequentati)

Nome della classe, esistenza di altri percorsi e di opzioni	Età media	Nome dell'istituto	Esame alla fine dell'anno
Sesta	11-12 anni	Collège	
Quinta	12-13 anni	Collège	
Quarta (con percorsi minoritari)	13-14 anni	Collège	
Terza (idem)	14-15 anni	Collège	Brevet des collèges
Seconda (opzioni)	15-16 anni	Lycée (può essere generale, tecnico, professionale*)	
Prima (opzioni)	16-17 anni	Lycée	
«Terminale» (opzioni)	17-18 anni	Lycée	Baccalauréat
Università o «classes préparatoires» o ... (2 anni)	19-21 anni	Università, lycée specializzati	Deug Concorso d'ingresso a una «grande école»

La maggioranza degli insegnanti di matematica di lycée o collège sono reclutati attraverso concorso (cfr. *Allegato 1*), e non insegnano che matematica, eccetto che nei lycées professionnels*, dove insegnano in generale fisica e matematica.

Non ci sono insegnanti specializzati in informatica (esistono soltanto delle opzioni, facoltative per gli allievi).

In collège ci sono dalle tre alle quattro ore di matematica a settimana, al lycée possono arrivare fino a 8 ore in «terminale» scientifica con opzione matematica.

BIBLIOGRAFIA (succinta)

- C. BLANCHARD LAVILLE - S. NADOT, *Malaise dans la formation des enseignants*, L'Harmattan (2000).
- B. CHARLOT - E. BAUTIER - J. Y. ROCHEX, *Ecole et savoirs dans les banlieues et ailleurs*, Armand Colin (1998).
- DAVISSE ET ROCHEX, *Pourvu qu'ils m'écoutent, discipline et autorité dans la classe*, à partir de mémoires professionnels de stagiaires, CRDP Créteil, France (1995).
- DAVISSE ET ROCHEX, *Pourvu qu'ils apprennent, face à la diversité des élèves*, à partir de mémoires professionnels de stagiaires, CRDP Créteil, France (1998).
- A. KUZNIAK, *Etude des stratégies de formation en mathématiques utilisées par les formateurs de maître du premier degré*, Thèse de doctorat Université Paris 7 (1994).
- J. PIAN - A. ROBERT, *Comment élaborer des énoncés en mathématiques? L'exemple d'un enseignement de licence de mathématiques sur ce thème*, Brochure IREM no. 88, Irem Paris 7 (1999).
- A. ROBERT, *Professeurs de mathématiques de collège et de lycée: formation professionnelle initiale ou comment désaltérer qui n'a pas soif? Document de travail pour la formation des maîtres*. no. 14, Irem Paris 7 (1995a).
- A. ROBERT, *Une approche de la formation professionnelle initiale des futurs enseignants de lycée et collège en mathématiques, un essai de didactique professionnelle*, Cahier de DIDIREM no. 26, Irem Paris 7 (1996).
- A. ROBERT, *Réflexion sur la formation professionnelle initiale des professeurs de mathématiques des lycée et collèges*, Repères-Irem, 23 (1996), 83-108.
- A. ROBERT, *Outils d'analyse des contenus mathématiques à enseigner au lycée et à l'université*, RDM, 18, no. 2 (1998), 139-190, La pensée sauvage.
- A. ROBERT, *Pratiques et formation des enseignants*, Didaskalia, 15 (1999), 123-157, De Boeck, Bruxelles.
- A. ROBERT - J. ROGALSKI, *Le système complexe des pratiques d'enseignants: une double approche*, Revue Canadienne de l'enseignement des sciences et des technologies (2002).
- L. S. VYGOTSKIJ, *Pensée et langage*, Editions sociales Paris (1934/1985).
- A. Robert, Université Paris VII, Denis Diderot, Case 7018, 2 Place Jussieu
75251 Paris cedex 05