



Valutazione del programma PON M@t.abel+

I wave

A.S. 2009/10 - 2011/12

Rapporto conclusivo

Giugno 2015



Unione Europea

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI

pon
2007-2013



MIUR

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione
D.G. per gli Affari Internazionali – Ufficio IV
Programmazione e gestione dei fondi strutturali europei
e nazionali per lo sviluppo e la coesione sociale

COMPETENZE PER LO SVILUPPO (FSE)

INDICE

INTRODUZIONE	3
1. La valutazione di PON M@t.abel+ mediante esperimento controllato: la tenuta nel tempo	6
1.1 La randomizzazione e le rilevazioni negli anni successivi al primo	6
1.2 Il grado di ritenzione e di contaminazione tra docenti trattati e di controllo	14
CAPITOLO 2	24
2. Gli effetti sugli studenti di PON M@t.abel+ nel tempo	24
2.1. Gli effetti sulla competenza matematica degli studenti	25
2.2. Gli effetti sugli atteggiamenti degli studenti	31
2.3. L'eterogeneità degli effetti sugli studenti	33
CAPITOLO 3	36
3. L'utilizzo dell'approccio M@t.abel una volta concluso il percorso di formazione	36
3.1 Le caratteristiche degli insegnanti e modalità secondo cui si segue l'approccio M@t.abel nel tempo	36
3.1.1 L'utilizzo dei materiali didattici	39
3.1.2 Il mantenimento della comunità di buone pratiche tra insegnanti	41
3.2 L'evoluzione nel tempo degli atteggiamenti e pratiche degli insegnanti che hanno partecipato a PON M@t.abel+ sin dal primo anno	43
CAPITOLO 4	51
4. Sfide, assunti, punti di forza e debolezza di PON M@t.abel+	51
4.1 PON M@t.abel + nella letteratura di riferimento	51
4.2 Il quadro logico dell'intervento	58
4.2.1 Il quadro logico di PON M@t.abel+	59
4.2.2 Gli assunti alla base di PON M@t.abel+	65
4.2.3 Gli ostacoli all'implementazione di PON M@t.abel+	66
CAPITOLO 5 CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI	77
APPENDICI	85
A1. La stima degli effetti al secondo e terzo anno: mutamenti rispetto al disegno originario e metodi impiegati	86
A2. La costruzione di un panel longitudinale di studenti per la valutazione di PON Mat.abel+	91
A3. Gli insegnanti che continuano nel tempo l'implementazione di PON M@t.abel+	95
A4. Le misure di atteggiamento degli studenti	99
A5. Teoria del cambiamento e quadro logico: una descrizione dell'approccio	101
A6. Il questionario di follow up sugli insegnanti	104



Unione Europea

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI

pon
2007-2013



MIUR

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione
D.G. per gli Affari Internazionali - Ufficio IV
Programmazione e gestione dei fondi strutturali europei
e nazionali per lo sviluppo e la coesione sociale

COMPETENZE PER LO SVILUPPO (FSE)

INTRODUZIONE

M@tabel+ (Matematica. Apprendimenti di base con e-learning) è un canale di formazione in servizio per docenti promosso dal MIUR, volto a migliorare l'insegnamento della matematica e la sua comprensione da parte degli studenti. È stato potenziato grazie al PON 2007-13 "Competenze per lo sviluppo" con nuovi materiali didattici e la partecipazione di una ampia platea di docenti in quattro regioni del Mezzogiorno (Campania, Calabria, Puglia e Sicilia). A partire dall'anno scolastico 2009/10 l'intervento è stato oggetto di una valutazione, volta a misurare i suoi effetti sugli apprendimenti degli studenti e sugli atteggiamenti e comportamenti didattici da parte dei docenti della scuola secondaria di primo grado. La valutazione è stata condotta tramite un esperimento controllato con scelta casuale (tra coloro che avevano espresso la domanda) dei docenti e delle classi che avrebbero seguito il corso di formazione nell'anno scolastico 2009/10 (gli "assegnati al trattamento"), e coloro per il quale sarebbe stato possibile farlo solo a partire dall'anno scolastico successivo, il 2010/11 (i "controlli")¹. La metodologia e gli strumenti utilizzati per la valutazione, i risultati ottenuti alla fine del primo anno scolastico e la varietà delle analisi effettuate sono oggetto di un apposito *"Rapporto sui risultati preliminari degli effetti del programma PON M@t.abel 2009/2010 (Vol. 1 e 2)"* e di altri materiali presenti sul sito <http://www.invalsi.it/invalsi/ri/matabel/index.php?settore=archivio>, nonché di alcune pubblicazioni di rilevanza scientifica (Argentin et al., 2013 e 2014).

Alla fine del primo anno, non sono state riscontrate differenze significative nelle competenze in matematica tra gli studenti degli insegnanti che avevano potuto beneficiare di PON M@t.abel+ e il gruppo di controllo. Sono state, tuttavia, individuate differenze negli atteggiamenti degli studenti verso la materia e nelle pratiche e attitudini didattiche degli insegnanti. Anche in base alla letteratura, tali differenze sono considerate promettenti, in quanto leve per generare migliori competenze degli studenti nel tempo. Sono anche state evidenziate diverse raccomandazioni per meglio mirare l'intervento ai docenti che più probabilmente arrivano al compimento del percorso formativo e per individuare le caratteristiche di coloro che sembrano beneficiarvi di più.

Allo scopo di capire se nel corso del tempo l'intervento determina effetti, anche tramite elementi come la familiarità da parte degli insegnanti all'approccio M@t.abel, gli studenti delle scuole

¹ Il campione randomizzato nel 2009/10 è stato chiamato "prima wave" della valutazione, poiché successivamente è stata avviata un'analoga sperimentazione controllata ("seconda wave").

coinvolte e i loro docenti sono stati osservati per un periodo di tre anni scolastici. Questo rapporto presenta i risultati della valutazione negli anni successivi al primo (passando per le sfide metodologiche affrontate), analizza i comportamenti e la soddisfazione degli insegnanti nel tempo rispetto al metodo M@t.abel, e ricostruisce quanto l'implementazione effettiva dell'intervento sembra abbia seguito la sua logica originaria dell'intervento. Sebbene dalla valutazione di PON M@t.abel+ non emergano gli effetti auspicati sulle competenze in matematica degli studenti - né durante l'anno della formazione né in quelli successivi - la quantità di informazioni raccolte e analizzate per comprendere il funzionamento dell'intervento e i comportamenti dei soggetti coinvolti, consente di individuare e ri-tarare i nodi che appaiono cruciali per migliorare il suo potenziale.

Più in dettaglio, nel primo capitolo del rapporto sono brevemente ripresi i principali risultati della valutazione a conclusione del primo anno e forniti dettagli sulla rilevazione dei dati negli anni successivi, nonché evidenziate difficoltà e rischi derivanti dalla natura longitudinale dei dati raccolti (par 1.1). Si guarda poi alle osservazioni degli studenti e degli insegnanti in chiave longitudinale, soffermandosi in particolare sulla quantificazione e identificazione degli insegnanti che continuano a praticare l'approccio M@t.abel nelle classi osservate dalla valutazione (1.2). Nel secondo capitolo si presentano le stime degli effetti sugli studenti al secondo e terzo anno dal percorso di formazione degli insegnanti, individuando se vi sono stati mutamenti persistenti nella competenza matematica degli studenti (2.1) oppure nei loro atteggiamenti verso questa disciplina (2.2), e analizzando se eventuali effetti si manifestano in sottogruppi caratteristici degli studenti in esame (2.3).

Nel terzo capitolo si riportano le caratteristiche degli insegnanti che hanno portato avanti l'approccio M@t.abel nel tempo (3.1), l'evoluzione delle loro pratiche e dei loro atteggiamenti nel tempo (3.2).

Nel quarto capitolo, si fornisce un ulteriore contributo sui punti di forza e di debolezza di PON M@t.abel+ alla luce della letteratura internazionale sulla formazione in servizio degli insegnanti (4.1), oltre che sulla teoria del cambiamento sottostante l'intervento (4.2), ricostruita tramite un'analisi della documentazione sull'intervento e interviste in profondità a figure chiave coinvolte nella sua ideazione.

Vengono, infine, tracciate conclusioni e raccomandazioni relative all'intervento e alla conduzione di esperimenti controllati in campo educativo.

La valutazione di PON M@t.abel+ è stata realizzata con la collaborazione, a vario titolo e in tempi diversi, dell'equipe di ricerca formata da: Abbiati Giovanni Maria, Alivernini Fabio, Argentin Gianluca, Caputo Andrea, Cardone Michele, Cavicchiolo Elisa, Codella Stefania, Costanzo Antonella, Di Bello Nicoletta, Di Leo Ines, Falzetti Patrizia, Fauci Federica, Fortini Francesca, , Gavrila Caius, Gerosa Tiziano, Linfante Giovanna, Manganelli Sara, Mignani Marco, Molino Daniela, Pennisi Aline, Romano Barbara, Stringher Cristina, Tramontano Carlo, Vidoni Daniele, Zicchi Cristiano.

Hanno collaborato inoltre:

- Balducci Massimo, Borsella Alessandro, Ciucci Stefano, Famiglietti Stefano e Nastasi Andrea per il supporto informatico
- De Carlo Sergio, Ferrero Maria Cristina, Greco Jacopo, Marino Ciro Gennaro, Marra De Scisciolo Fabrizio, Nesci Daniela, Rapisarda Mario, Zampaglione Fortunato per il supporto amministrativo;
- Garuti Rossella e Perelli Maria Pia per la costruzione delle prove per la rilevazione delle competenze.

Benché il lavoro sia stato svolto dall'intera équipe di ricerca, la cura del presente rapporto è opera di Aline Pennisi (Ministero dell'economia e delle finanze), gli effetti sugli studenti sono da attribuire principalmente a Gianluca Argentin e Aline Pennisi, le analisi sugli insegnanti a Giovanni Abbiati e Aline Pennisi, la rassegna della letteratura a Andrea Caputo e la definizione del quadro logico a Barbara Romano.

Si ringraziano gli Uffici Scolastici regionali e provinciali, i Referenti regionali e provinciali, i Dirigenti scolastici, gli insegnanti e gli studenti di tutte le scuole italiane coinvolte; un ringraziamento va agli osservatori esterni e alle segreterie delle scuole per il lavoro svolto.

CAPITOLO 1

1. La valutazione di PON M@t.abel+ mediante esperimento controllato: la tenuta nel tempo

In questo capitolo si descrive l'esperimento controllato lungo i tre anni, richiamando il disegno della valutazione originario e gli elementi di validità interna ed esterna già verificati. Si presentano, inoltre, le rilevazioni che hanno avuto luogo sugli insegnanti e sugli studenti nel secondo e terzo anno di valutazione. Vengono messi in evidenza i limiti del disegno sperimentale inizialmente predisposto e le sfide incontrate nella costruzione di un campione di osservazioni longitudinali, in assenza di un'anagrafe nazionale degli studenti integrata con le rilevazioni INVALSI e in assenza di prove cognitive solidamente ancorate tra i diversi anni di rilevazione. Si esamina in che misura gli insegnanti che hanno partecipato alla formazione hanno proseguito nell'adottare l'approccio M@t.abel negli anni successivi e in che misura ciò ha interessato gli assegnati al trattamento oppure i controlli.

1.1 La randomizzazione e le rilevazioni negli anni successivi al primo

Il primo anno dell'esperimento ha visto la randomizzazione di un insieme di scuole, insegnanti e dei loro studenti; la fruizione del corso da parte dei docenti assegnati al trattamento e la rilevazione di fine primo anno sugli apprendimenti degli studenti. Per una diffusa trattazione si rimanda al *"Rapporto sui risultati preliminari degli effetti del programma PON M@t.abel 2009/2010"* (disponibile all'indirizzo <http://www.invalsi.it/invalsi/ri/matabel/?settore=archivio>).

Oltre a rilevazioni sugli studenti, sono state condotte rilevazioni sui docenti (questionario iniziale, questionario post-trattamento e questionario di follow-up) per poter meglio indagare aspetti relativi alle modalità di svolgimento di M@t.abel+ e evidenziare gli ostacoli e le opportunità incontrate dai protagonisti principali dell'intervento (docenti e *tutor*). Qui vengono brevemente richiamati i principali passi seguiti (randomizzazione e rilevazioni) nel primo anno dell'esperimento, per poi descrivere quelli dei successivi due anni.

L'iter di Valutazione PON M@t.abel+ è iniziato nel luglio 2009, quando i Dirigenti Scolastici hanno pre-iscripto i loro docenti al percorso di formazione, indicando contestualmente le scuole presidio (da ora in avanti *presidi*) preferite al fine di permettere ad ANSAS-Indire di formare i

gruppi di corsisti e abbinarli a un tutor. Il gruppo di ricerca ha acquisito questi dati, selezionando il campione finale e randomizzando le scuole in due gruppi: il gruppo assegnato al trattamento e il gruppo di controllo. Sono state rilevate a ottobre le classi in carico a ogni docente randomizzato ancora operante nelle scuole selezionate nell'a.s. 2009/10 grazie alla somministrazione di un formulario (scheda scuole) indirizzato alle segreterie degli istituti scolastici aderenti; è stata quindi randomizzata, per ogni docente, la classe osservata, ossia quella in cui è stato chiesto ai docenti assegnati al trattamento di sperimentare i contenuti del programma e che è stata oggetto di valutazione (quest'ultimo punto è valido anche per i controlli). La classe di assegnazione è stata anche controllata tramite un questionario somministrato mediante CATI² a tutti i docenti facenti parte del campione tra dicembre 2009 e gennaio/febbraio 2010. A maggio 2010 sono state somministrate agli studenti delle classi osservate le prove INVALSI, corredate da un questionario studenti. La classe in cui i docenti dovevano sperimentare i materiali è stata randomizzata: in altri termini a un docente poteva essere chiesto di sperimentare in una classe prima, seconda o terza (a seconda delle classi in carico a ogni docente). I docenti a cui è stata estratta una classe prima hanno semplicemente partecipato alla rilevazione del sistema nazionale di valutazione (SNV) INVALSI già prevista per le classi prime; per le classi seconde e terze sono state invece sviluppate delle rilevazioni e delle prove cognitive *ad hoc*. A ottobre 2010 è stato condotto un CATI sui *tutor*, i quali sono stati inoltre inseriti in focus group condotti dal gruppo di ricerca in occasione del convegno annuale organizzato da ANSAS-Indire. Nel periodo compreso tra dicembre 2010 e gennaio 2011 i docenti facenti parte del campione sono stati ricontattati per la somministrazione via CATI del questionario post-trattamento. La relazione sui risultati di queste attività condotte sulle basi dati fin qui descritte è contenuta nel rapporto summenzionato.

Inoltre, nel corso dell'A.S. 2009/2010, studenti e docenti sono stati abbinati in modo univoco grazie all'utilizzo del codice creato da INVALSI, che rappresenta quindi la chiave di unione delle matrici di dati di origine amministrativa e CATI con quelle raccolte in classe nelle rilevazioni sugli studenti.

Negli anni successivi, insegnanti e studenti delle classi prime e seconde assegnati al trattamento e al gruppo di controllo nel 2009/10, sono stati oggetto di ulteriori rilevazioni (quelli che nel 2009/10 erano parte di classi terze non sono invece stati tracciati). Il 2010/11 ha visto la possibilità per i docenti di controllo di partecipare a PON M@t.abel+, secondo la logica della dilazione del

² Il CATI (*Computer-Assisted Telephone Interviewing*) è una modalità di rilevazione diretta realizzata attraverso interviste telefoniche, dove l'intervistatore legge le domande all'intervistato e registra le risposte su un computer, tramite un apposito software

trattamento. Le rilevazioni sono state quindi volte a stimare la differenza tra studenti che nel 2010/11 avevano avuto due anni di esposizione a M@t.abel+ e nel 2011/12 tre anni di esposizione, rispetto a studenti che ne avrebbero avuto rispettivamente solo uno o due, o che addirittura potevano non averne avuto nessuno, qualora gli insegnanti di controllo avessero deciso di non partecipare più al percorso di formazione³. Le attività condotte nel corso dell'a.s. 2010/11 e 2011/12 sono schematizzate in Figura 1.1.

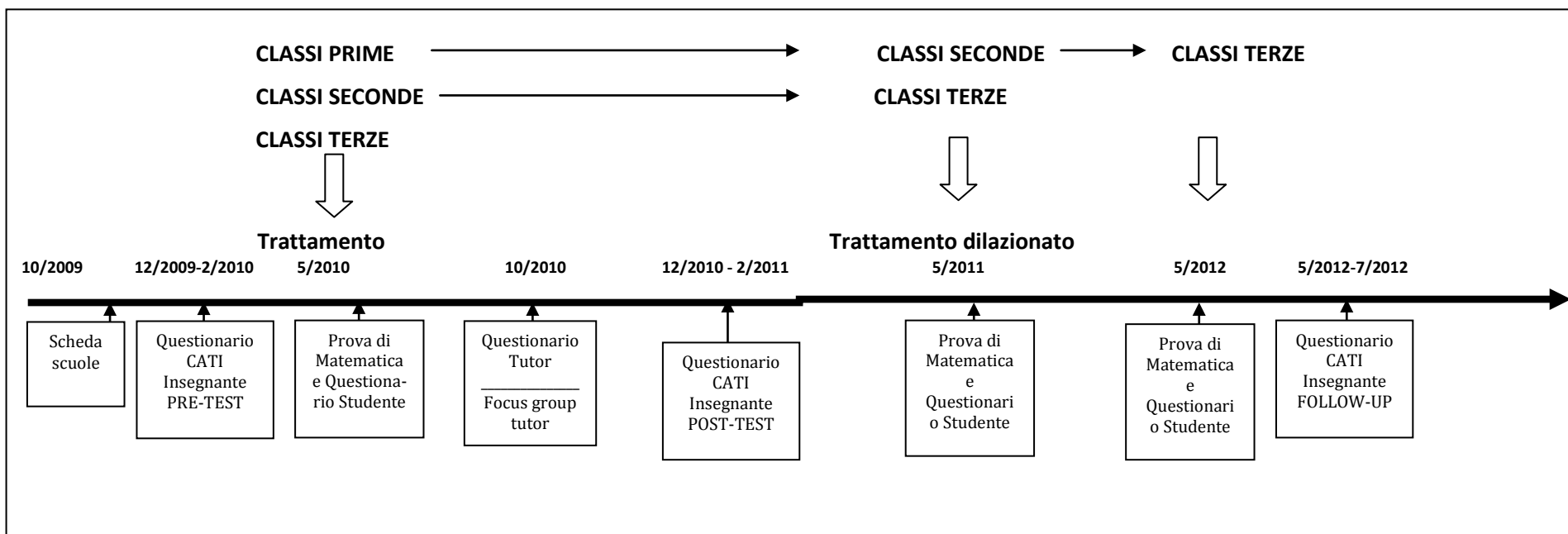
A maggio 2011 è stata somministrata la prova INVALSI alle classi seconde e terze (già prime e seconde nell'a.s. 2009/10), mentre le classi terze dell'a.s. 2009/10 sono uscite dalla finestra di osservazione. Nel maggio 2012 è stata condotta l'ultima rilevazione sugli studenti ormai in classi terze (le prime del 2009/10). In sostanza, le classi terze del 2009/10 sono state testate solo una volta; gli studenti che al momento della randomizzazione erano in classe seconda sono stati testati due volte, mentre quelli che frequentavano una classe prima nel 2009-2010 sono stati accompagnati lungo l'intero corso di studi della scuola superiore di I grado.

L'ultimo questionario somministrato via CATI ai docenti (cd. "*follow-up*") è stato pianificato nei mesi di maggio e giugno 2012, al fine di verificare la persistenza degli effetti trovati sui docenti alla fine del primo anno, così come per verificare la permanenza dei docenti nella classe randomizzata⁴ (per i contenuti del questionario cfr. appendice A.6). Tutti i docenti hanno preso parte alla rilevazione, anche qualora la loro classe fosse stata testata esclusivamente nel 2009-2010 o qualora nel CATI post-trattamento avessero indicato di aver cambiato classe/scuola.

³ Come si avrà modo di argomentare nel paragrafo 3.2, il disegno sperimentale implementato è diverso da quello originariamente progettato.

⁴ Non esiste infatti un'anagrafica nazionale che permetta di abbinare i docenti e i relativi studenti.

Figura 1.1 - Cronologia delle rilevazioni, prima wave



Le informazioni rilevate sugli insegnanti consentono analisi di tipo longitudinale, grazie alla disponibilità, ai fini della valutazione, dei codici fiscali degli interessati in quanto beneficiari di un intervento finanziato da fondi strutturali dell'Unione Europea e rendicontati puntualmente tramite gli archivi INDIRE. La presenza di un identificativo univoco e stabile ha reso possibile, per gli insegnanti, una più facile tracciabilità nel tempo, rispetto a quanto accaduto con gli studenti, per i quali si è ricorso alla costruzione di un panel longitudinale anonimizzato nell'ambito di questa valutazione (cfr. appendice A2).

La Tabella 1.1 mostra i tassi di risposta dei docenti alle varie rilevazioni, distinguendoli in base ai due gruppi creati dalla randomizzazione iniziale⁵. La partecipazione dei docenti alle rilevazioni effettuate, anche a distanza dall'anno di avvio della valutazione, è rimasta molto elevata, con tassi di risposta vicini o superiori al 90% anche al terzo anno. I tassi di risposta tra docenti assegnati al trattamento e quelli di controllo sono inoltre molto bilanciati: l'iniziale timore che fosse difficile coinvolgere i docenti di controllo nella valutazione si è confermato essere infondato.

Tabella 1.1 – Rilevazioni sugli insegnanti, tassi di risposta

Esito della randomizzazione	N	Tasso di risposta (%)		
		Iniziale (Dicembre 2009)	Post-trattamento (Dicembre 2010)	Follow-up (Maggio 2012)
Assegnati al trattamento	409	95,6	92,2	91
Controlli	172	96,5	93,6	87,8
Totale	581	95,9	92,6	90

Le scuole sottoposte alla randomizzazione nel 2009/10, in questa *prima wave* della valutazione, sono complessivamente 174, delle quali 120 assegnate al trattamento e 54 assegnate al gruppo di controllo; vi corrispondono 409 classi in carico a insegnanti assegnati al trattamento e 172 classi in carico a insegnanti facenti parte del gruppo di controllo. La Tabella 1.2 mostra quante scuole e classi sono state effettivamente osservate nei tre anni scolastici.

⁵ I soggetti sottoposti a randomizzazione erano inizialmente 666: di questi casi, 85 sono risultati inosservabili sin dal primo anno (2009/10), prevalentemente a causa di un trasferimento della sede di lavoro o del pensionamento. La caduta di osservazioni in questa fase è risultata bilanciata tra gruppo di trattamento e gruppo di controllo.

Tabella 1.2 – Classi e scuole oggetto di rilevazione per anno e gruppo sperimentale

	<i>valori assoluti</i>			<i>valori % sulla popolazione di riferimento attesa per ciascun anno</i>		
	2009/10	2010/11	2011/12	2009/10	2010/11	2011/12
Classi						
Assegnati	401	273	139	98	100	97
Controlli	172	108	51	100	99	100
Totale	573	381	190	99	99	97
Scuole						
Assegnati	120	116	97	100	100	98
Controlli	53	50	43	98	96	98
Totale	173	166	140	99	99	98

Considerata la composizione del campione iniziale basata sull'intero ciclo della scuola secondaria inferiore, il numero di osservazioni si riduce naturalmente per l'uscita ogni anno di classi che erano in terza media l'anno precedente. I tassi di copertura di classi e scuole vanno opportunamente corretti sulla base di questa considerazione, riportandoli alla popolazione attesa per ciascun anno. Grazie anche a un'attività di un monitoraggio sul campo piuttosto stretto, vi è stata una partecipazione piena di scuole e classi per i tre anni, con una perdita delle osservazioni di appena il 4% (nel peggiore dei casi), sempre piuttosto bilanciata tra gruppo assegnato al trattamento e di controllo.

E' più difficile stimare la popolazione attesa degli studenti in ciascun anno. Per una valutazione preliminare di quanto gli studenti delle classi rispettivamente assegnate al trattamento e al controllo abbiano mantenuto la loro consistenza numerica nel tempo, si può prendere come riferimento la numerosità della coorte osservata l'anno precedente (in altre parole, fatto 100 il numero di studenti di classe prima e seconda nel 2010, si valuta su questa base il numero di studenti attesi nel 2011). Sotto il profilo della mera numerosità, il tasso di partecipazione degli studenti sulla popolazione attesa rimane quindi complessivamente elevato (oltre il 90%) e bilanciato tra il gruppo di assegnati al trattamento e di controllo (Tabella 1.3). Si tratta tuttavia di un'approssimazione che non tiene conto di studenti eventualmente usciti o entrati nella classe da un anno scolastico all'altro.

Tabella 1.3 – Studenti con il punteggio alla prova INVALSI di matematica per anno e gruppo sperimentale

	<i>valori assoluti</i>			<i>valori % sulla popolazione di riferimento attesa per ciascun anno</i>		
	2009/10	2010/11	2011/12	2009/10	2010/11	2011/12
Assegnati	7.692	5.035	2.570	100	97	90
Controlli	3.372	2.092	970	100	95	90
Totale	11.064	7.127	3.540	100	97	90

Il ricorso a un apposito *codice panel* generato a ogni rilevazione sugli studenti ha consentito la costruzione di una componente longitudinale per superare, almeno in parte, questa problematica. Durante il triennio di osservazione era esclusa la possibilità di ricorrere ad anagrafi per garantire la tracciabilità degli studenti nelle classi da un anno scolastico al successivo, tutelando al contempo l'anonimato degli studenti. La costruzione dei codici *panel* ha richiesto un notevole sforzo nell'ambito della valutazione, come descritto nell'Appendice A.2.

Complessivamente, il numero di studenti per i quali è stato possibile disporre di osservazioni longitudinali è, al secondo anno, circa il 70% della popolazione attesa, ma scende al 63% nel terzo anno (Tabella 1.4). I due gruppi continuano a rimanere bilanciati al secondo anno (2010/11), nonostante le cadute, con un leggero vantaggio della partecipazione del gruppo di controllo. Lo scarto tra i due gruppi aumenta, tuttavia, nell'a.s. 2011/12 e raggiunge un livello non trascurabile, che raccomanda una certa cautela nell'interpretazione dei risultati al terzo anno della valutazione.

Tabella 1.4 – Studenti con il punteggio alla prova INVALSI di matematica per anno e gruppo sperimentale – componente longitudinale basata sulla presenza nelle classi seconde e terze nel 2009/10

	<i>valori assoluti</i>			<i>valori % sulla popolazione di riferimento nel 2009/10 (*)</i>		
	2009/10	2010/11	2011/12	2009/10	2010/11	2011/12
Assegnati	5.172	3.444	1.736	100	67	61
Controlli	2.195	1.632	752	100	74	70
Totale	7.367	5.076	2.488	100	69	63

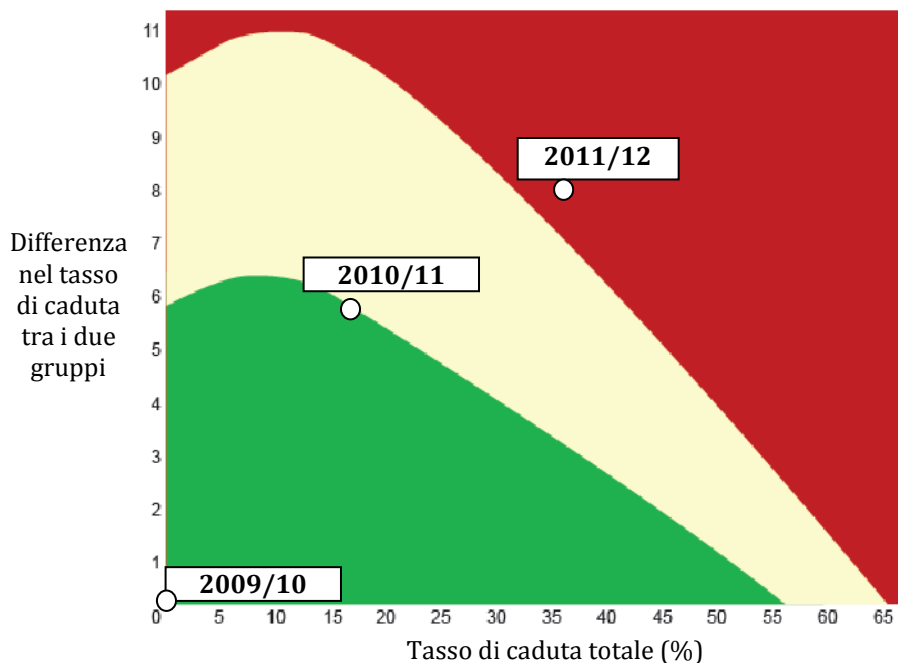
(*) La percentuale di casi presenti nel 2011 è calcolata sugli studenti di prima e seconda del 2010 e quella del 2012 è invece calcolata sui soli casi presenti in classi prime nel 2010.

Ai fini dell'esperimento controllato sono, infatti, due le tipologie di cadute delle osservazioni rilevanti: la caduta sulla popolazione complessiva oggetto della valutazione (indicata asse delle ascisse della Figura 1.2) e la differenza di cadute tra il gruppo assegnato al trattamento e

quello di controllo (asse delle ordinate). La letteratura di riferimento⁶ fornisce indicazioni di massima su quali combinazioni di cadute consentono di avere stime non distorte. Nella Figura 1.2, le zone in colore rosso rappresentano quelle in cui il *bias* prodotto dalla caduta complessiva di osservazioni e lo sbilanciamento tra i due gruppi è tanto severo da minare seriamente l'inferenza sull'intensità degli effetti stimati, quelle in colore giallo sono aree a rischio, mentre quelle in colore verde individuano le condizioni per garantire stime degli effetti sufficientemente robuste. Nel caso della valutazione di PON M@t.abel+, lo stato delle cadute nel secondo anno (2010/11) si colloca nell'area gialla (più in prossimità a quella verde che a quella rossa), ma al terzo anno (2011/12) pienamente nell'area rossa⁷.

Figura 1.2 – Rischio di distorsione nelle stime imputabile alle cadute di osservazioni nei dati longitudinali e posizionamento dell'esperimento PON M.abel+ al secondo e terzo anno

(tasso percentuale di caduta complessiva e differenza relativa tra assegnati al trattamento e controlli – anno di riferimento 2009/10)



Fonte: *What Works Clearing House, 2014*

⁶ What Works Clearing House è la principale agenzia statunitense che definisce linee guida e standard per la produzione di evidenza empirica rigorosa nel campo dell'educazione.

⁷ Senza inficiare le indicazioni espresse, va precisato che l'a.s. 2009/10 è considerato il punto di riferimento in base al quale sono misurate le cadute in valore assoluto e per i due gruppi. È però plausibile che, già nel primo anno le rilevazioni della competenza matematica non abbiano coinvolto tutti gli studenti delle classi (per esempio per fenomeni come assenze il giorno della somministrazione). Ciò comporta che, rispetto all'asse delle ordinate, la collocazione del 2010/11 e del 2011/12 è probabilmente leggermente sottostimata.

1.2 Il grado di ritenzione e di contaminazione tra docenti trattati e di controllo

Oltre alla disponibilità di osservazioni sui docenti e studenti nei tre anni, la valutazione deve tenere conto di diversi altri fenomeni riguardanti la tenuta nel corso del tempo dell'esperimento controllato. Infatti, il trattamento di cui si stima l'effetto per tre anni, viene effettivamente somministrato in classe agli studenti secondo un protocollo definito soltanto nell'anno in cui gli insegnanti seguono il percorso di formazione PON M@t.abel+. Successivamente, gli insegnanti sono lasciati liberi di applicare l'approccio con l'intensità e i modi che reputano autonomamente più opportuni. I docenti possono quindi aver cambiato classe e/o scuola oppure possono smettere di fare uso delle unità didattiche e delle pratiche innovative apprese durante il percorso di formazione. Da una parte, vi sono motivi di credere che l'intensità delle attività di tipo M@t.abel diminuisca nel tempo (solo il primo anno gli studenti sono stati sottoposti ad almeno quattro unità didattiche monitorate piuttosto strettamente, mentre negli anni successivi le modalità attuative sono piuttosto eterogenee); dall'altra, ci si può attendere una maggiore familiarità da parte degli insegnanti, negli anni successivi a quello di formazione, che può rendere l'approccio più compiutamente adottato.

Inoltre, grazie alla dilazione del trattamento nel disegno dell'esperimento, gli insegnanti di controllo potevano partecipare a PON M@t.abel+ negli anni successivi al primo, creando una distorsione da contaminazione che va opportunamente tenuta in conto nella metodologia di stima⁸. Le rilevazioni effettuate sugli insegnanti hanno quindi anche lo scopo di indagare la quanti insegnanti hanno implementato l'intervento nel secondo e terzo anno, sia nel gruppo di trattamento (prosecuzione e persistenza dell'intervento negli anni) che nel gruppo di controllo (contaminazione derivante dalla dilazione del trattamento), tenendo anche conto della loro permanenza o meno nella classe osservata. Le evidenze raccolte segnalano in breve che:

- una quota assai elevata di docenti continua a insegnare nella classe osservata (90% nel 2010-2011 e l'89% nel 2011-2012).

⁸ Ciò significherebbe, in termini molto concreti, che il gruppo di assegnati al trattamento sarebbe confrontato con un gruppo di controllo per il quale gli insegnanti non avrebbero proceduto a svolgere la loro "normale" attività in classe (il cosiddetto "*business as usual*"), ma avrebbero invece ricevuto a loro volta il trattamento PON M@t.abel+. Questo rischio sembra essere molto modesto e circoscritto nel 2010/11, poiché una quota trascurabile di insegnanti effettivamente ha messo in pratica l'approccio M@t.abel nelle classi di controllo (solo 5 casi, si veda la tabella in appendice A3).

- la maggior parte dei docenti che ha seguito PON M@t.abel+ il primo anno continua a utilizzare i materiali didattici negli anni successivi;
- vi è stata una discreta partecipazione degli insegnanti del gruppo di controllo al programma nel corso dell'a.s. 2010-2011 (circa il 45% si è iscritto e ha effettivamente seguito il percorso di formazione), ma quasi la totalità ha applicato M@t.abel+ in una classe diversa da quella osservata ai fini della valutazione (ossia quella selezionata in maniera randomizzata all'avvio della sperimentazione).

Tali elementi sono analizzati in maniera più approfondita di seguito, anche al fine di capirne le implicazioni per la tenuta della valutazione e definire la metodologia per effettuare una stima degli effetti negli anni successivi al primo.

Nonostante nel 2009/10 PON M@t.abel+ fosse offerto unicamente a docenti di ruolo⁹, la permanenza dell'insegnante nella classe osservata nei tre anni di osservazione non era scontata. Da una parte, a causa l'elevata mobilità territoriale degli insegnanti - sia tra le scuole della stessa provincia, sia tra scuole situate in province o regioni diverse - che sussiste in Italia anche per i docenti di ruolo (Barbieri et al., 2009), dall'altra, per l'elevata età dei docenti del campione, pari in media a 52 anni e quindi con il fatto che, i più anziani, potessero andare in pensione.. In entrambi i casi, si tratta di docenti non più abbinabili ai risultati degli studenti oggetto della valutazione.

Non è detto, poi, che i docenti continuino a utilizzare l'approccio M@t.abel. Sebbene i corsisti abbiano alla fine del primo anno valutato in maniera molto positiva l'esperienza, molti hanno segnalato quanto sia oneroso, in termini di ore-lavoro, l'integrazione dei materiali didattici all'interno del normale svolgimento del curriculum formativo. Una volta conclusa la formazione - e quindi perso sia il supporto continuo del *tutor* che l'assiduo confronto con gli altri corsisti - i docenti potrebbero aver lasciato il nuovo approccio didattico per ripiegare su modalità di insegnamento più familiari. Alternativamente, i docenti potrebbero aver deciso di utilizzare M@t.abel+ ma in altre classi: circa il 31% di insegnanti certificati nel 2009-10 aveva infatti segnalato che la sperimentazione era stata condizionata molto o abbastanza negativamente dal basso rendimento della classe osservata. Infine, per i docenti di controllo, la fruizione di PON M@t.abel+ non è stata impedita, ma è solo stata dilazionata di un anno scolastico. Nell'a.s. 2010-

⁹ Nel 2009-10 il corso di formazione era riservato esclusivamente ai docenti di ruolo. Nella rilevazione pre-trattamento, tuttavia, il 2% degli intervistati non si è riconosciuto come docente di ruolo, bensì come docente a tempo determinato.

2011, dunque, a tutti i docenti di controllo che ne hanno fatto richiesta è stata data la possibilità di partecipare al percorso di formazione.

Sulla base delle risposte fornite dai docenti intervistati nelle rilevazioni CATI post trattamento e *follow-up*, si osserva come in realtà i fenomeni di mobilità e di pensionamento interessino solo marginalmente il campione. Il grado di ritenzione (*retention rate*) del campione (ossia la percentuale degli insegnanti che insegnano ancora nella classe osservata nel 2010-2011 e nel 2011-2012 in base alla classe sottoposta a randomizzazione nel 2009-2010), è pari in media al 90% nel secondo e terzo anno di osservazione. Risulta, inoltre, sostanzialmente identico tra assegnati al trattamento e controlli (Tabella 1.5).

Tabella 1.5 - Grado di ritenzione del campione insegnanti per classe assegnata e gruppo di randomizzazione

Classe osservata	Percentuale di docenti che rimangono nella classe osservata ^a							
	Assegnati al trattamento				Controlli			
	N	2009/10	2010/11	2011/12	N	2009/10	2010/11	2011/12
3° media	135	100%			63	100%		
2° media	144	100% →	89,5%		51	100% →	90,2%	
1° media	130	100% →	87,9% →	87,9%	58	100% →	92,2% →	92,2%
Totale	409	100% →	88,8% →	87,9%	172	100% →	91,3% →	92,2%

^a tasso di risposta calcolato sui soli docenti rispondenti ai CATI

È più difficile invece tracciare con precisione il discrimine tra i docenti che proseguono nell'utilizzo dell'approccio didattico M@t.abel e quelli che non lo fanno, negli anni successivi a quello della partecipazione al corso di formazione. Un docente che termina il corso non è infatti più tenuto a rendicontare l'utilizzo dei materiali tramite, per esempio, un diario di bordo (fonte utilizzata nella valutazione al primo anno) e non necessariamente ha interiorizzato le pratiche didattiche proposte nella quotidianità dell'insegnamento. Negli anni successivi al primo, le informazioni raccolte per ricostruire il comportamento dei docenti e ottenere informazioni sulla classe in cui hanno eventualmente continuato ad utilizzare le unità didattiche M@t.abel, sono le dichiarazioni degli stessi rese nelle rilevazioni CATI post-trattamento e follow-up (realizzate, rispettivamente tra dicembre 2010 e gennaio 2011 e tra i mesi di maggio e giugno 2012, il cui testo è disponibile nell'appendice A6). Sono inoltre disponibili i dati ANSAS-Indire relativi alla partecipazione dei docenti che hanno seguito il percorso di formazione M@t.abel+ nel 2010-11, tra cui una parte dei docenti del gruppo di controllo. La Tabella 1.6 illustra le fonti informative

utilizzate per stabilire se e in che classe un docente utilizza PON M@t.abel+ in ciascun anno: innanzitutto il diario di bordo e la certificazione rilasciate da ANSAS-Indire per la partecipazione in presenza e on-line¹⁰, in seguito le dichiarazioni dei docenti raccolte tramite le rilevazioni CATI¹¹. Visto che l'intervento è stato sospeso per l'a.s. 2011-12, per quell'annualità si è fatto ricorso esclusivo alle informazioni raccolte tramite le rilevazioni CATI.

Tabella 1.6 - Fonti informative utilizzate per stabilire la partecipazione degli insegnanti al programma nel tempo

Tipo di docente	2009-10	2010-11	2011-12
Assegnati al trattamento	Certificazioni e diari di bordo ANSAS	CATI post trattamento e follow up	CATI follow up
Controlli	-	Certificazioni e diari di bordo ANSAS	CATI follow up

Nell'ambito di questa valutazione, quindi, un insegnante continua a utilizzare M@t.abel+ negli anni successivi al primo sia quando dichiara di adottare i materiali didattici M@t.abel+, sia quando dichiara, più genericamente, di seguirne l'approccio. L'utilizzo delle unità didattiche dovrebbe essere il segnale della continuazione della filosofia sottostante il "nuovo" approccio didattico; d'altro canto, il ricorso all'approccio M@t.abel svincolato dalle unità didattiche potrebbe essere l'indizio di un'autonoma interiorizzazione e integrazione del metodo nelle pratiche quotidiane di insegnamento¹². La distinzione tra queste due caratteristiche appare, nei fatti, una questione piuttosto marginale: nel 2011-2012 circa il 92% dei docenti che proseguono

¹⁰ANSAS-INDIRE rilascia due tipi di certificati. Il primo "certificato in presenza", si acquisisce partecipando al 75% delle ore di formazione in presenza previste dal corso. Il secondo "certificato in presenza e on-line" certifica la partecipazione alla parte on-line del corso e la stesura di almeno quattro diari di bordo.

¹¹ Nei casi in cui sono state individuate per il 2009-10 incongruenze tra le dichiarazioni degli insegnanti rese nelle rilevazioni CATI e i dati amministrativi ANSAS-Indire, questa seconda fonte è stata presa a riferimento.

¹² L'individuazione dei docenti che proseguono M@t.abel nel 2010-11 si basa sulle risposte alla rilevazione CATI post-trattamento in cui va precisato che è stato chiesto ai docenti se avevano già iniziato a utilizzare M@t.abel o se intendevano farlo nei mesi successivi. Si tratta di informazioni chieste in prospettiva, in quanto il questionario è stato somministrato prima della fine del primo quadrimestre. Nel questionario di follow-up è stata posta la stessa domanda relativamente all'a.s. 2011-12, ma ai docenti che avevano classi osservate prime o seconde, è stata posta la domanda anche retrospettivamente per l'a.s. 2010-11. Per motivi connessi ai filtri interni al questionario, ad alcuni docenti non è stata posta la domanda retrospettiva (i docenti che avevano classi terze). In caso uno di questi docenti abbia dichiarato nel CATI post-trattamento di non utilizzare M@t.abel, e al contempo abbia dichiarato nel follow-up di averlo fatto nel 2011-12, viene imputato il suo utilizzo di M@t.abel anche nel 2010-11 (eventualità che coinvolge 10 casi). Quest'ultima procedura è stata utilizzata dopo aver analizzato i comportamenti del resto del campione: l'eventualità che un docente abbandoni il metodo è molto più remota rispetto all'ipotesi concorrente, ossia che abbia cambiato idea durante l'a.s. 2010-11 nel periodo non coperto dalla rilevazione.

M@t.abel+ dichiarava di avere utilizzato le unità didattiche e solo il 8% di avere, più genericamente, solo utilizzato l'approccio.

L'esperienza maturata nel corso delle analisi sul primo anno di sperimentazione ha sconsigliato di cercare di misurare l'intensità con la quale i docenti hanno continuato a utilizzare i materiali del programma in classe (ossia, il numero di unità didattiche sperimentate) tramite il CATI¹³: infatti, a distanza di tempo, soprattutto per l'a.s. 2010-2011, le auto-dichiarazioni sarebbero state piuttosto imprecise. La definizione di docente prosecutore di M@t.abel+ dopo il primo anno non incorpora quindi informazioni sulla quantità di materiali utilizzati.

Nell'analizzare la prosecuzione nell'utilizzo di M@t.abel+ dopo il primo anno, è opportuno distinguere tra due diverse situazioni: l'utilizzo di M@t.abel+ indipendentemente *dalla classe osservata* (Tabella 1.7), e il suo utilizzo *nella classe* osservata ai fini della valutazione (Tabella 1.8). Entrambe le tabelle mostrano quindi l'evoluzione del campione longitudinale di M@t.abel+, ma mentre la prima si concentra su quanto gli insegnanti continuano a utilizzare i materiali del corso nella loro più generale attività di insegnamento, la seconda si focalizza sul loro utilizzo nella classe indicata casualmente nell'ambito del disegno sperimentale all'inizio dell'a.s. 2009-10 e sulla quale sono stati raccolti i dati relativi agli studenti. I docenti vengono distinti in tre tipologie e definiti in base alla loro partecipazione al trattamento nell'a.s. 2009-10 (cfr. *Rapporto sui risultati preliminari degli effetti del programma PON M@t.abel 2009/2010*):

- *assegnati trattati*: si tratta dei docenti assegnati al trattamento nell'a.s. 2009-10, che hanno partecipato al corso in maniera abbastanza intensa da poter essere considerati trattati; hanno infatti ottenuto nell'a.s. 2009-10 la certificazione ANSAS-Indire in presenza e on-line sperimentato quattro unità didattiche in aula;
- *assegnati parzialmente trattati*: si tratta di docenti assegnati al trattamento nell'a.s. 2009-10 che, secondo modalità eterogenee, non hanno completato il percorso di formazione o perché hanno abbandonato prima della fine, o perché non hanno sperimentato tutte le unità didattiche richieste in aula. La maggior parte di essi è comunque venuta in contatto con il trattamento in modo più o meno intenso¹⁴;

¹³ Nell'analisi sul primo anno di sperimentazione emersero numerose discordanze tra la fonte informativa del diario di bordo e il questionario (vedi Rapporto sui risultati del primo anno, volume 2, appendice A3) rispetto all'intensità del trattamento.

¹⁴ Come dettagliato nell'appendice A3, 8 docenti hanno acquisito il certificato in presenza e on-line, pur sperimentando meno di quattro unità didattiche in aula; 17 insegnanti che si sono invece fermati alla certificazione in presenza (ma che sono comunque venuti significativamente in contatto con i contenuti del programma; 193 non hanno completato il corso.

- *controlli*: i docenti assegnati al gruppo di controllo e di fatto esclusi dalla fruizione del corso nell'a.s. 2009-10.

La distinzione utilizzata permette, da un lato, di capire quanti docenti proseguono nell'utilizzo di M@t.abel+ anche negli anni successivi all'interno del sottogruppo che ha sperimentato con la sufficiente intensità nella classe assegnata al primo anno; dall'altro in questo modo è possibile anche valutare l'opportunità di continuare a considerare i docenti di controllo come elemento controfattuale per stimare gli effetti del trattamento nel tempo sui comportamenti e gli atteggiamenti degli insegnanti¹⁵.

Tabella 1.7 - Utilizzo di PON M@t.abel+ nel tempo, indipendentemente dal fatto che ciò avvenga nella classe osservata

	09-10	10-11			11-12				
		Non più osservati ^a	Restano osservati	Continuano a utilizzare M@t.abel+? ^b	Non più osservati ^d	Restano osservati	Continuano a utilizzare M@t.abel+? ^e		
Assegnati trattati	191	5	186	sì	133	2	180	sì	139
				no	4			no	11
Assegnati parzialmente trattati	218	7	211	sì	31	0	31	sì	28
				no	180			no	3
				Partecipano a M@t.abel+ per la prima volta ^c				Continuano a utilizzare M@t.abel+? ^e	
Controlli	172	1	171	sì	78	3	75	sì	72
				no	93			no	3
								---	---

Note:^a Pensione; o non risposta ai CATI. ^b Dichiarano nel CATI post trattamento o nel CATI follow up di aver utilizzato M@t.abel nell'a.s. 2010/11; si considerano qui anche i casi anomali di insegnanti non partecipati ce si sono re-iscritti al corso, conseguendo almeno il certificato in presenza (Fonte: ANSAS). ^c Partecipano a M@t.abel+ e conseguono almeno il certificato in presenza (Fonte: ANSAS). ^d Pensione; o non risposta ai CATI. ^e Dichiarano nel CATI follow up di aver utilizzato M@t.abel.

Va inoltre segnalato che tra gli insegnanti assegnati al trattamento che nell'a.s. 2009-2010 che non hanno pienamente compiuto il percorso di formazione, abbandonando il corso prima dell'acquisizione del certificato in presenza, alcuni nell'a.s. 2010-11 si sono re-iscritti a PON

¹⁵ Le varie combinazioni esistenti tra prosecuzione dei materiali contenuti nel programma, esito della randomizzazione e certificazione ANSAS-INDIRE sono illustrate in dettaglio nell'appendice A3.

M@t.abel+ (10 casi). Questi casi sono inclusi tra coloro che dichiarano di continuare ad adottare l'approccio M@t.abel.

I docenti che avevano partecipato a PON M@t.abel+ nel primo anno dichiarano sostanzialmente di continuare ad adottare il metodo didattico anche successivamente: nel caso degli assegnati trattati il 95% dei casi dichiara di proseguire nell'a.s. 2010-2011 e il 88% nell'a.s. 2011-2012. Se si considerano tutti coloro che sono in qualche modo entrati in contatto con M@t.abel+ e dichiarano di continuare a utilizzare il metodo e le unità didattiche proposte, nell'a.s. 2011/2012 il sottoinsieme dei docenti ancora osservato che dichiara di continuare ad adottare il metodo proposto è pari a circa il 66%. I docenti del gruppo di controllo che hanno deciso di beneficiare del percorso di formazione l'anno successivo all'avvio della rilevazione acquisiscono almeno il certificato in presenza sono 78 su 172, pari al 45%¹⁶. La grande maggioranza di essi prosegue con l'utilizzo di M@t.abel+ l'anno successivo (72 casi). Al di là della situazione di partenza, M@t.abel "fidelizza" chi ne entra in contatto, anche negli anni successivi.

La partecipazione al corso dei controlli, benché minoritaria, coinvolge comunque un gruppo di insegnanti abbastanza consistente da rischiare di compromettere la tenuta del disegno sperimentale negli anni successivi al primo per quanto attiene l'individuazione di effetti nel tempo dell'intervento sugli insegnanti. I docenti di controllo che hanno intrapreso M@t.abel+ nell'A.S. 2010-2011 hanno, tuttavia, nella quasi totalità dei casi, sperimentato l'approccio in classi diverse da quelle casualmente assegnate ai fini della valutazione, creando quindi una contaminazione minima tra i due gruppi di studenti.

La tabella 1.8 individua i docenti di cui è rintracciabile nel tempo l'utilizzo di PON M@t.abel+ nella classe osservata nell'ambito della valutazione. A differenza della tabella precedente, quindi, sono segnalati come docenti non più osservati coloro che hanno cambiato classe (o scuola) di insegnamento e coloro la cui classe osservata termina le scuole secondarie di primo ciclo. La numerosità gli assegnati trattati nell'a.s. 2009-2010 corrisponde a coloro che hanno completato la sperimentazione seguendo fino in fondo il protocollo, ossia hanno sperimentato 4 unità afferenti a nuclei tematici diversi all'interno della classe assegnata.

¹⁶ I docenti di controllo che hanno deciso di partecipare nel 2010-11 costituiscono un sottoinsieme auto-selezionato. Furono avvisati tramite lettera del fatto che potevano iscriversi al corso dal quale erano stati momentaneamente esclusi l'anno precedente. Alcuni non si sono effettivamente iscritti (66 docenti su 172) e in tal caso hanno mostrato un forte tasso di completamento. La percentuale di coloro che hanno acquisito almeno il certificato in presenza, *al netto delle mancate iscrizioni*, registra valori maggiori rispetto alla medesima percentuale calcolata l'anno precedente sugli assegnati al trattamento (73% rispetto al 60% dell'anno precedente).

Tra gli assegnati trattati nell'a.s. 2009-2010, il 60% dei casi dichiara di proseguire nell'A.S. 2010-2011 nella classe selezionata casualmente nell'ambito della valutazione e solo il 20% nell'A.S. 2011-2012. Tali percentuali scontano il fatto che, per via della composizione del campione iniziale, il numero di osservazioni si riduce ogni anno per l'uscita di classi che erano in terza media l'anno precedente. Quando si guarda solo ai docenti che rimangono osservati nei tre anni, anche tenendo conto della classe osservata ai fini della valutazione, il gruppo di assegnati trattati mostra un'elevata persistenza nell'utilizzare M@t.abel+ nella classe assegnata (numeri evidenziati in verde nella tabella): 96 su 99 osservati nel 2010-11 e 32 su 42 nel 2011-12. Sul versante opposto, solo un numero esiguo di insegnanti del gruppo di controllo ha sperimentato i materiali didattici M@t.abel+ nella classe osservata in misura ritenuta sufficiente da contaminare il campione, nonostante molti di più abbiano partecipato al percorso di formazione nell'a.s. 2010-2011. Infatti solo cinque di questi insegnanti hanno sperimentato *proprio nella classe osservata* quattro unità didattiche. Anche per quanto riguarda i docenti *assegnati parzialmente trattati* nell'A.S. 2009-2010, coloro che dichiarano di continuare, lo fanno tendenzialmente in classi diverse da quelle previste¹⁷.

É pertanto possibile stimare gli effetti di PON M@t.abel+ sugli studenti nel tempo confrontando gli studenti assegnati inizialmente al trattamento o al gruppo di controllo e continuando a sfruttare - anche nel 2010/11 e nel 2011/12 - l'iniziale sfasamento tra i due gruppi. Gli insegnanti del gruppo di controllo che hanno iniziato a fare M@t.abel+ nell'A.S. 2010/11, hanno scelto quasi sempre di farlo in classi esterne a quella osservata nel corso della sperimentazione¹⁸. Rimane la forte caduta di osservazioni man mano che ci si allontana dall'anno iniziale, elemento che limita la

¹⁷ Come dettagliato in tabella A3.1, gli insegnanti che dichiarano nei CATI di aver utilizzato M@t.abel in classe, sia nel gruppo di controllo, che tra gli insegnanti parzialmente partecipanti sono di più di quelli riportati in tabella 1.8. Tra i controlli sono complessivamente trentacinque ad aver utilizzato PON M@t.abel nella classe assegnata, ma solo cinque lo hanno sperimentato in classe con le quattro individuate dal protocollo del trattamento (e solo altri 5 con tre unità). Per altro, anche l'analisi di sensitività condotte in merito, con diverse specificazioni, mostrano stabilità nei risultati. Ad esempio, nel 2010/11, i risultati non cambiano escludendo dall'analisi le classi i cui insegnanti hanno implementato PON M@t.abel+ alternativamente con almeno una unità/due unità/tre unità/quattro unità; lo stesso accade nel 2011/12, escludendo tutti quelli che dichiarano di aver proseguito o, in alternativa, solo quelli che lo hanno dichiarato dopo aver sperimentato in aula nel 2010/11 alternativamente almeno tre unità/quattro unità.

¹⁸ Nella lettera inviata per invitare i docenti del gruppo di controllo a partecipare a PON M@t.abel+ nel 2010/11 non erano specificate particolari richieste in merito alle classi in cui utilizzare le unità didattiche, né i tutor erano stati informati dell'esistenza di una classe osservata. Hanno quindi autonomamente scelto di adottare PON M@t.abel+ in classi diverse da quelle selezionate casualmente all'avvio della valutazione sperimentale, anche se le rilevazioni sugli studenti hanno naturalmente continuato a raccogliere dati sugli apprendimenti relativamente alle classi osservate già dal primo anno.

generalizzabilità dei risultati, dal momento che il gruppo di soggetti osservato è via via numericamente più ridotto e, al contempo, anche più auto-selezionato.

Tabella 1.8. Utilizzo di PON M@t.abel+ nel tempo, nella classe osservata

09-10	10-11			11-12		
	Non più osservati ^a	Restano osservati	Continuano l'utilizzo nella cl. assegnata ^c	Non più osservati ^b	Restano osservati	Continuano l'utilizzo nella cl. assegnata ^d
Assegnati trattati 160	61	99	sì 96 no 3	54	42	Sì 32 no 10 Sì 0 No 1
Assegnati parzialmente trattati 249	105	144	sì 3 no 141	2	1	Sì 1 No 0 --- ---
	Non più osservati ^a	Restano osservati	Partecipano a M@t.abel per la prima volta e sperimentano 4 unità nella cl. assegnata ^f	Non più osservati ^b	Restano osservati	Continuano l'utilizzo nella cl. assegnata ^d
Controlli 172	72	100	sì 5 no 95	1	4	Sì 4 No 0 --- ---

Note:^a Pensione; cambia scuola o classe all'interno della stessa scuola; aveva una terza nel 09-10; dai CATI non riusciamo a stabilire se insegna nella stessa classe dell'anno precedente. ^b Pensione; cambia scuola o classe all'interno della stessa scuola; aveva una seconda nel 09-10; non risponde al CATI follow-up. ^c Dichiarò nel CATI post o nel CATI follow up di aver utilizzato M@t.abel nella classe osservata nel corso del 2010-11. ^d Dichiarò nel CATI follow up di aver utilizzato M@t.abel nella classe osservata. ^e Docenti che non hanno ottenuto il certificato in presenza e on-line che si sono re-iscritti nel 2010-11, ottenendo il certificato in presenza e on-line e sperimentando 4 unità nella classe assegnata. Fonte dati: ANSAS. ^f Controlli che si sono iscritti a M@t.abel, hanno ottenuto il certificato in presenza e on-line e sperimentato 4 unità di 4 nuclei diversi nella classe assegnata. Fonte dati: ANSAS.

Il tentativo di individuare lungo i tre anni se PON M@t.abel+ abbia avuto impatti rilevanti sui comportamenti e sugli atteggiamenti degli insegnanti non risulta, invece, possibile. Infatti, a distanza di tempo, l'iniziale distinzione tra gruppo di trattamento e gruppo di controllo generata dalla randomizzazione è pressoché scomparsa e la proporzione di insegnanti che sono venuti a contatto con M@t.abel+ è simile nei due gruppi. Al fine di controllare questa problematica è stata esplorata la possibilità di stimare effetti di medio periodo sugli atteggiamenti e sui comportamenti degli insegnanti tramite il metodo della differenza-nelle-differenze, comparando il gruppo degli



Unione Europea

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI

COMPETENZE PER LO SVILUPPO (FSE)

pon
2007-2013



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione
D.G. per gli Affari Internazionali - Ufficio IV
Programmazione e gestione dei fondi strutturali europei
e nazionali per lo sviluppo e la coesione sociale

insegnanti che continuano a utilizzare M@t.abel+ nel tempo con quello di coloro che non hanno mai concluso la formazione (sia inizialmente assegnati al trattamento che al gruppo di controllo). I risultati di queste analisi non si sono tuttavia dimostrati robusti e suggeriscono la presenza di una forte autoselezione tra docenti che continuano o meno a utilizzare l'approccio M@t.abel, tale da ostacolare una stima della permanenza degli effetti sui comportamenti e sugli atteggiamenti degli insegnanti nel medio periodo o dell'insorgenza di nuovi comportamenti.

CAPITOLO 2

2. Gli effetti sugli studenti di PON M@t.abel+ nel tempo

Gli effetti di PON M@t.abel+ alla fine del primo anno di formazione degli insegnanti (quindi al termine dell'a.s. 2009/10) sono stati stimati mediante il confronto tra gli studenti i cui insegnanti erano iscritti al programma nelle scuole casualmente assegnate al gruppo di trattamento e gli studenti i cui insegnanti iscritti operavano invece nelle scuole assegnate casualmente al gruppo di controllo (e pertanto esclusi dalla possibilità di partecipare al percorso di formazione)¹⁹.

Nel primo anno dell'esperimento, PON M@t.abel+ non ha prodotto effetti consistenti o significativi sul livello di apprendimento in matematica degli studenti, né in termini di media, né in termini di distribuzione. Trattandosi dello stesso anno in cui gli insegnanti hanno frequentato la formazione, la mancanza di un effetto era stata considerata compatibile con il fatto che la didattica innovativa richiedesse tempi di assorbimento e pratica in aula da parte degli insegnanti stessi. Ciò risultava coerente con quanto affermato dai partecipanti al corso di formazione nelle interviste e nei focus group, ma anche con le affermazioni dei loro studenti, che avevano segnalato nel questionario di fine anno il minor tempo a disposizione per soffermarsi in classe sugli argomenti più difficili. Allo stesso tempo, le analisi effettuate hanno evidenziato che, nell'a.s. 2009/10, PON M@t.abel+ ha sostanzialmente migliorato l'atteggiamento degli studenti verso la matematica, favorendo in particolare un maggiore coinvolgimento per la disciplina, il protagonismo degli studenti nel processo di apprendimento e una minore tendenza ad attribuire i propri insuccessi scolastici alla sfortuna o al caso (nonché una possibile responsabilizzazione nel

¹⁹ Tale confronto era stato sviluppato mediante modelli di regressione lineare che controllavano per le variabili di stratificazione della randomizzazione (provincia, contesto cittadino o urbano, numero di insegnanti iscritti all'intervento dalla scuola), livello della classe assegnata e tenevano conto della natura clusterizzata dei dati (studenti dentro classi, dentro scuole). Si sono inoltre effettuate analisi di sensitività volte a controllare i modesti sbilanciamenti individuati nella randomizzazione, in particolare per il fatto che la scuola fosse o meno un istituto comprensivo. Infine, a queste stime di impatto (ITT) si sono aggiunte stime che tenevano conto dell'elevata non partecipazione al corso da parte degli insegnanti assegnati al trattamento (ATE). Tali stime sono state ottenute mediante modelli di regressione con variabili strumentali, ove lo strumento era il fatto di appartenere al gruppo di assegnati al trattamento. Si rammenta anche che a ciascun insegnante assegnato al trattamento era stata indicata la classe in cui implementare M@t.abel, come al gruppo di controllo era stato detto su quale classe sarebbe stata misurata la competenza matematica a fine anno, per impiegarla come metro di confronto rispetto ai trattati.

processo, come suggerisce la maggiore ansia degli studenti “trattati” (la momento della prova INVALSI di matematica). Tali effetti rintracciati sulle propensioni degli studenti, assieme a quelli sulle pratiche didattiche e sugli atteggiamenti degli insegnanti che hanno partecipato al percorso di formazione, erano state interpretate come potenziali prodromi di un effetto sulla competenza in matematica degli studenti, che ci si aspettava sarebbe potuto emergere negli anni successivi al primo. Si era ipotizzato che, quando gli insegnanti avessero fatto pienamente proprio l’approccio M@t.abel e la sua implementazione fosse risultata meno costosa in termini di tempo e di organizzazione della classe scolastica, sarebbero potuti permanere nei loro studenti interesse e coinvolgimento, e la maggiore dimestichezza con il nuovo approccio didattico da parte degli insegnanti avrebbe potuto generare effetti positivi sulla competenza matematica dei loro studenti.

Nelle prossime pagine si verifica se, nei due anni successivi a quello di trattamento degli insegnanti (quindi seguenti a quello in cui ha avuto luogo la frequenza del corso e la relativa sperimentazione in aula delle unità didattiche), emergano o meno differenze nelle competenze dei loro studenti, misurate in base alle prove di matematica sviluppate e somministrate da INVALSI nell’a.s. 2010/11 e a.s. 2011/12. Inoltre, vengono esaminati gli effetti sugli atteggiamenti degli studenti stessi, rilevati mediante il questionario che accompagna la somministrazione del test di matematica. Per dettagli in merito alle modalità di stima degli effetti impiegate e alle differenze con il disegno sperimentale originario, si rimanda all’appendice A1.

2.1. Gli effetti sulla competenza matematica degli studenti

La stima degli effetti di PON M@t.abel+ sulla competenza degli studenti nel secondo e terzo anno di osservazione è basata sul confronto - negli anni scolastici 2010/11 e 2011/12 - tra gli studenti inizialmente assegnati nell’a.s. 2009/10 al trattamento e quelli inizialmente assegnati al controllo²⁰. Il confronto tra i due gruppi è possibile senza rischi di contaminazione diretta nel tempo: gli studenti di controllo restano infatti sostanzialmente non trattati negli anni scolastici 2010/11 e 2011/12 poiché gli insegnanti di controllo, che hanno avuto accesso all’intervento nel 2010/11, non hanno messo in pratica l’approccio entro la classe osservata (salvo in pochissimi

²⁰ Si tratta di un disegno valutativo diverso da quello originariamente ipotizzato, per il fatto che i risultati delle prove INVALSI in matematica non sono risultate pienamente comparabili nel tempo (cfr. Appendice A1). E’ stato possibile realizzarlo perché la contaminazione tra gruppi è stata in pratica inesistente. Il nuovo disegno valutativo sconta però la perdita, in ciascun anno scolastico successivo al primo, di numerose osservazioni relative all’uscita degli studenti delle classi terze.

casi). È plausibile assumere che non vi siano effetti indiretti del trattamento sugli studenti delle classi di controllo, poiché al primo anno non sono stati individuati effetti addirittura sugli studenti trattati. Gli studenti trattati e di controllo sono confrontati tra loro sempre entro lo stesso anno scolastico e hanno, pertanto, risposto alla medesima prova INVALSI di matematica. Tuttavia, il disegno sperimentale adottato sconta il fatto che, in ciascun anno scolastico successivo al primo, vi è una cospicua perdita di osservazioni, dovuta all'uscita degli studenti delle classi terze (cfr. Appendice A.1).

La stima degli effetti sulla competenza in matematica degli studenti è effettuata in termini sia di ITT (*Intention To Treat*) che di ATE (*Average Treatment Effect on the Treated*). L'ITT misura se l'intervento ha prodotto un effetto sull'intero campione osservato, non tenendo conto del fatto che nella realtà solo una parte degli insegnanti ha davvero seguito la formazione e l'ha implementata come previsto dal protocollo. In altri termini, si ottiene una stima che non informa tanto dell'efficacia di PON M@t.abel+ di per sé, quanto più di cosa accade quando si decide di farne una politica offerta agli insegnanti secondo le modalità seguite nell'a.s. 2009/10. Semplificando, l'intervento potrebbe anche aver prodotto effetti positivi cospicui ma nulli nell'intera popolazione osservata perché limitati ai (troppo) pochi insegnanti che hanno davvero messo in pratica M@t.abel+ secondo quanto previsto. L'ATE invece, corregge per tale diluizione del trattamento, tenendo conto del fatto che non tutti gli studenti assegnati inizialmente al trattamento hanno poi avuto un insegnante che ha davvero seguito l'approccio M@t.abel nella loro classe. Si sono considerati trattati nelle stime ATE gli studenti i cui insegnanti hanno praticato M@t.abel+ nella classe per almeno due anni, quindi per l'anno di formazione e proseguendo poi nel seguente, quando la frequenza del corso non sottraeva più tempo all'implementazione del programma in classe. Più precisamente, nel 2010/11, sono considerati trattati gli studenti di insegnanti che avevano completato la formazione PON M@t.abel+ nell'anno 2009/10 e che dichiarano poi di portare avanti l'approccio nella classe osservata (per un numero complessivo di 1.650 studenti). Nel 2011/12, sono considerati trattati gli studenti assegnati a insegnanti che hanno completato la formazione PON M@t.abel+ nell'anno 2009/10 oppure nel 2010/11 e che dichiarano poi di portare avanti l'approccio, sempre nella classe osservata (per un numero complessivo di 869 studenti).

La stima così ottenuta è più vicina all'effetto di PON M@t.abel+ sui soli studenti effettivamente trattati dall'approccio, ma non può essere generalizzata anche agli studenti di tutti gli insegnanti che hanno deciso di non partecipare all'intervento.

Sono stati utilizzati sia modelli di regressione OLS che tengono conto della natura clusterizzata dei dati, sia modelli multilivello a tre livelli, che distinguono tra livello studente, classe e scuola. Due sono le specificazioni per la stima degli effetti che si presentano di seguito:

- modello 1: controlla per le variabili di stratificazione della randomizzazione (provincia, contesto urbano o meno, numero di insegnanti iscritti all'intervento nella scuola, livello della classe) e anche per la presenza dell'osservatore e per il fatto che l'istituto sia comprensivo o meno (una differenza nell'equivalenza tra i due gruppi della randomizzazione, cfr. analisi al primo anno). Tale approccio di stima considera tutti gli studenti nel campione longitudinale, quindi quelli che erano presenti già nel 2009/10. Per la stima ITT si è fatto ricorso a un modello di regressione multilivello a tre livelli, per la stima ATE a un modello di regressione con variabili strumentali che tiene conto della clusterizzazione dei dati a livello di classe²¹.
- modello 2: a differenza del modello precedente, qui tra le variabili di controllo, si tiene conto anche del punteggio in matematica degli studenti alla fine del primo anno scolastico (2009/10).

Nella tabella seguente, sono riportati, per i due anni di interesse, gli effetti stimati sulla competenza matematica degli studenti, espressa in forma di percentuale di risposte corrette alle prove cognitive predisposte da INVALSI per ogni anno scolastico²².

²¹ Non mutano i risultati considerando la clusterizzazione di scuola.

²² Le stime degli effetti al primo anno sono elaborate invece sulla base di punteggi di Rasch. Considerata tuttavia l'elevata correlazione osservata tra la percentuali di risposte corrette e punteggi di Rasch (per tutti e tre i livelli scolastici la correlazione era superiore a 0,99; per il totale dei tre livelli era pari a 0,92), si è ricorso, per il secondo e terzo anno, alle semplici percentuali di risposta corrette che risultano più direttamente leggibili.

Tabella 2.1 - Stime dell'effetto di PON M@t.abel+ sulla performance matematica degli studenti nell'a.s. 2010/11 e 2011/12 (effetti sulla percentuale di risposte corrette alla prova INVALSI)

	Coeff.	e.s.	p
a.s. 2010/11 (5.055 casi)			
Modello 1			
ITT	- 1.35	1.56	.385
ATE	- 3.32	3.55	.349
Modello 2			
ITT	- 1.08	1.26	.389
ATE	- 2.84	3.24	.380
a.s. 2011/12 (2.488 casi)			
Modello 1			
ITT	- 0.33	2.15	.877
ATE	0.20	5.86	.972
Modello 2			
ITT	- 0.77	1.85	.677
ATE	-1.47	5.11	.774

Non si rileva un effetto di PON M@t.abel+ sulla competenza matematica degli studenti statisticamente significativo in nessuno dei due anni scolastici considerati e con nessuna specificazione del modello. I coefficienti restano, dal punto di vista sostantivo, al di sotto della soglia di 0.20 deviazioni standard, convenzionalmente impiegata in letteratura per giudicare un effetto degno di interesse (Cohen 1988).

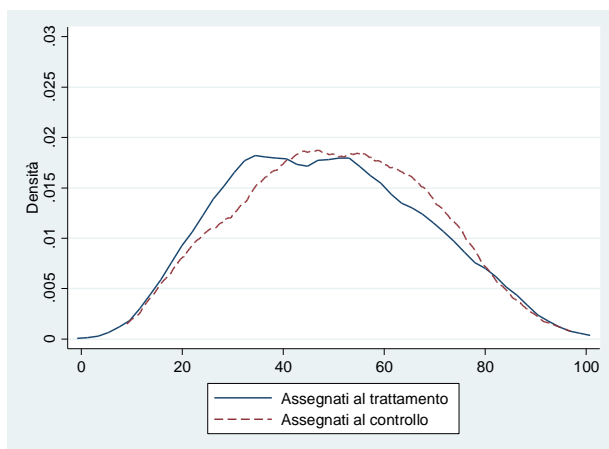
Specificazioni alternative dei modelli esaminati²³ confermano l'assenza di effetti significativi di PON M@t.abel + sulla competenza matematica degli studenti negli anni successivi al primo, malgrado le aspettative positive generate dalla presenza, al primo anno, di diversi disposizioni promettenti nell'atteggiamento degli studenti del gruppo assegnato al trattamento.

Oltre che in media, anche in termini di distribuzione complessiva delle competenze in matematica, le differenze tra studenti assegnati al gruppo di trattamento e studenti assegnati al gruppo di controllo non appaiono significative. Solo per il 2011/12 si osserva uno scostamento visibile tra i due gruppi, ma in quell'anno il tasso di cadute complessive nelle osservazioni e lo sbilanciamento tra i due gruppi rendono il confronto poco robusto.

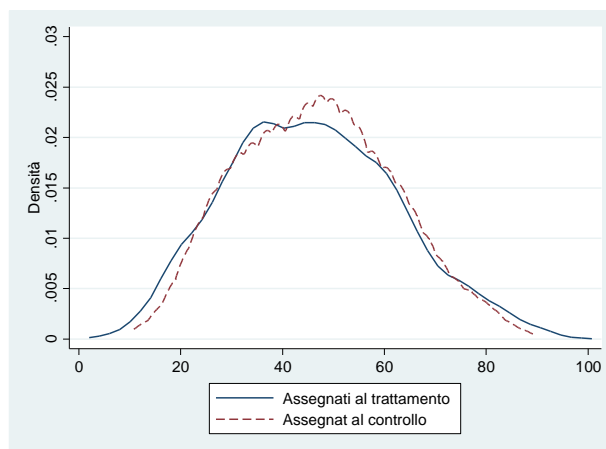
²³ Cfr. analisi di sensitività in appendice A1.

Figura 2.1 – Distribuzione della performance matematica degli studenti per livello, stato sperimentale e anno scolastico

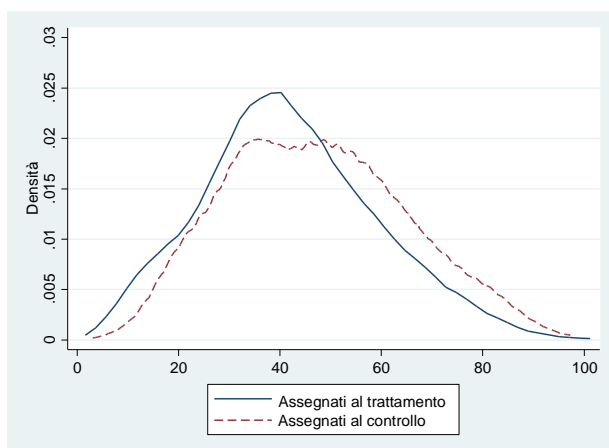
a.s. 2010/11, classi seconde



a.s. 2010/11, classi terze



a.s. 2011/12, classi terze



Le misure di variabilità delle distribuzioni di competenze in matematica (deviazioni standard e scarti interquartilici) sono simili per i due gruppi di studenti, in entrambi gli anni oggetto di osservazione e per tutti i livelli scolastici considerati (tabella 2.2). La dispersione appare maggiore per il gruppo dei trattati, ma la differenza risulta statisticamente significativa solo per le classi terze nell'anno 2010/11 (va inoltre evidenziato che il test condotto non tiene conto della natura clusterizzata dei dati, elemento che lo espone al rischio di commettere errori di primo tipo, quindi di sostenere l'esistenza di differenze che non esistono invece nella popolazione).

Tabella 2.2 - Misure di variabilità della competenza matematica per gruppo sperimentale, livello e anno scolastico

	Deviazione standard		Scarto Interquartilico	
	Trattamento	Controllo	Trattamento	Controllo
a.s. 2010/11				
Classi seconde	19.0	18.4	30.3	27.3
Classi terze	16.7	15.2	24.3	21.2
a.s. 2011/12				
Classi terze	17.0	17.0	25.5	22.2

In linea con quanto visto al termine del primo anno, è stata esaminata la propensione degli studenti dei due gruppi a saltare *item* oppure a non completare la prova INVALSI in matematica. Saltare *item* nel corso della prova è infatti un comportamento piuttosto frequente in tutti gli anni di rilevazione. Nel 2009/10 ha saltato almeno una domanda il 78% degli studenti, nel 2010/11 l'86% e nel 2011/12 addirittura il 96%. La mancata conclusione della prova ha riguardato invece gruppi più contenuti di studenti: l'8% del 2009/10, il 6% dei casi nel 2010/11, ma ben il 22% nel 2011/12.

Le variabili dipendenti nei modelli di probabilità lineare stimati sono *dummies* che identificano i soggetti che hanno saltato *item* della prova oppure che non sono giunti a rispondere fino all'ultima domanda, lasciando quindi il test incompleto. Inoltre, si stima anche l'effetto dell'intervento sulla percentuale di item saltati nel corso della compilazione della prova.

Tabella 2.3 - Stime dell'effetto di PON M@t.abel+ sulla compilazione incompleta della prova nell'A.S. 2010/11 e 2011/12

	coeff.	e.s.	p
a.s. 2010/11			
stime basate su 5.055 casi			
Probabilità di aver saltato almeno un item (%)	-1.6	1.9	.407
Percentuale di item saltati nella prova	-0.3	0.96	.724
Probabilità di non aver completato la prova (%)	-0.2	1.3	.888
a.s. 2011/12			
stime basate su 2.488 casi			
Probabilità di aver saltato almeno un item (%)	-2.6	1.2	.038**
Percentuale di item saltati nella prova	0.1	1.1	.919
Probabilità di non aver completato la prova (%)	2.7	3.6	.454

Le differenze nei comportamenti osservati tra trattati e controlli non appaiono degne di nota in nessuno dei degli anni successivi al primo, con una eccezione: al terzo anno i trattati saltano, meno spesso dei controlli, *item* nel corso della prova, in modo significativo sul piano statistico. Si tratta però di una differenza modesta, meno di 3 punti percentuali a fronte di un fenomeno che riguarda la quasi totalità dei rispondenti. La percentuale di domande saltate nel corso della prova non risulta significativamente diversa tra i due gruppi. In conclusione, indipendentemente dalla partecipazione o meno degli insegnanti al trattamento, gli studenti mostrano comportamenti simili nel modo in cui affrontano la prova di matematica. Tali conclusioni sono robuste rispetto a diverse specificazioni dei modelli e delle definizioni delle variabili dipendenti.

2.2. Gli effetti sugli atteggiamenti degli studenti

Gli atteggiamenti degli studenti esaminati al secondo e terzo anno sono quelli rivelatisi più interessanti al termine del primo anno di valutazione e, al contempo, quelli che mostrano una più diretta attinenza rispetto alla *performance* nella prova di matematica, secondo quanto suggerito dalla letteratura internazionale (Martin & Dowson, 2009; Wentzel & Wigfield, 2009). Più precisamente, si indagano gli effetti del programma sui seguenti atteggiamenti degli studenti:

- *piacere per la matematica* e il suo studio (punteggio fattoriale standardizzato con media 0 e deviazione standard pari a 1);
- *concetto di sé* in matematica (punteggio fattoriale standardizzato con media 0 e deviazione standard pari a 1);
- percezione di *rapidità nella spiegazione*, in particolare l'essere andati avanti con il programma di matematica anche se non tutti i compagni avevano capito: risponde affermativamente il 34% degli studenti nell'a.s. 2010/11 e il 40% nel 2011/12;
- percezione di aver dedicato molto tempo al *ripasso* di argomenti di matematica (punteggio fattoriale standardizzato con media 0 e deviazione standard pari a 1);
- *ansia da test* provata nel corso della prova INVALSI di matematica (punteggio fattoriale standardizzato con media 0 e deviazione standard pari a 1).

Le modalità di misurazione degli atteggiamenti elencati sono descritte nell'appendice A4.2. Per la stima degli effetti degli atteggiamenti, si presentano i risultati ottenuti mediante il modello base

“modello 1”, già impiegato per quantificare gli effetti sulla competenza matematica degli studenti (sia in termini di ITT che di ATT).

Gli effetti positivi sul piacere per la matematica e sul concetto di sé in questa disciplina sono scomparsi già nel secondo anno: i segni dei coefficienti restano sempre positivi, ma la modesta entità delle differenze osservate le rende statisticamente non significative (Tabella 2.4).

Tabella 2.4 - Stime dell'effetto di PON M@t.abel+ sul piacere e il concetto di sé nello studio della matematica nell'a.s. 2010/11 e 2011/12

	Piacere nello studio della matematica			Concetto di sé in matematica		
	coeff.	e.s.	p	coeff.	e.s.	p
a.s. 2010/11 (5.003 casi)						
ITT	0.018	0.045	.686	0.021	0.038	0.577
ATE	0.029	0.117	.803	0.064	0.099	0.518
a.s. 2011/12 (2.455 casi)						
ITT	0.090	0.066	.174	0.056	0.052	0.282
ATE	0.262	0.193	.174	0.172	0.141	0.223

Permane invece, nel secondo anno, la tendenza degli studenti trattati a pensare che i propri insegnanti abbiano portato avanti il programma didattico anche in assenza di una piena comprensione dello stesso da parte di tutti i compagni. Si tratta di una differenza modesta, 5 punti percentuali, che però è non trascurabile in termini di ATE. Va però osservato anche che tale differenza non trova conferma in una misura speculare di percezione del tempo dedicato in classe ai temi degli apprendimenti, tratta da due *item* della stessa batteria ma semanticamente di segno opposto.

Tabella 2.5 - Stime dell'effetto di PON M@t.abel+ sul tempo dedicato alla matematica in classe nell'a.s. 2010/11 e 2011/12 (percentuale di risposte affermative)

	Siamo andati avanti anche se non tutti avevano capito			Tempo dedicato al ripasso dei temi di matematica		
	coeff.	e.s.	P	coeff.	e.s.	P
a.s. 2010/11 (5.003 casi)						
ITT	5.0	2.2	.025**	-1.2	5.0	.808
ATE	13.6	6.1	.025**	-10.0	13.9	.471
a.s. 2011/12 (2.455 casi)						
ITT	3.9	9.3	.675	-0.7	7.4	.930
ATE	0.9	3.5	.805	1.2	22.1	.959

Infine, ritroviamo per il secondo come per il terzo anno (per quanto in quest'ultimo perda di significatività statistica anche per il ridursi della dimensione campionaria), una maggiore ansia tra i trattati rispetto al gruppo di controllo, nel momento in cui sono stati chiamati a compilare la prova INVALSI.

Tabella 2.6 - Stime dell'effetto di PON M@t.abel+ sull'ansia durante la prova INVALSI di matematica nell'a.s. 2010/11 e 2011/12

Ansia nella compilazione della prova di matematica			
	coeff.	e.s.	p
a.s. 2010/11 (5.025 casi)			
ITT	0.094	0.044	.031**
ATE	0.242	0.124	.050**
a.s. 2011/12 (2.450 casi)			
ITT	0.104	0.066	.111
ATE	0.267	0.207	.198

Complessivamente, i benefici prodotti da PON M@t.abel+ sugli atteggiamenti degli studenti, alla fine del primo anno di sperimentazione, sembrano essere stati transitori: gli effetti positivi in termini di piacere per la matematica si sono ridotti, mentre gli effetti negativi rilevati già al termine del primo anno, in termini di percezione di velocità nel programma e di ansia nella prova, sono rimasti. Si tratta, in ogni caso, di differenze quantitativamente piuttosto modeste e non coerenti su misure alternative dello stesso costrutto (come si vede analizzando anche il tempo dedicato al ripasso dei temi in classe).

2.3. L'eterogeneità degli effetti sugli studenti

Alla fine del primo rapporto di valutazione, si era osservata una marcata variabilità della situazione di implementazione dell'intervento e quindi anche della sua efficacia, a seconda dei contesti definiti dalle caratteristiche delle scuole, degli insegnanti e degli studenti. L'analisi aveva anche evidenziato un'associazione tra effetti sulla competenza in matematica degli studenti del gruppo assegnato al trattamento e l'età degli insegnanti, secondo una relazione a "U rovesciata":

negativa per i docenti di età più bassa (relativamente al campione) e tra i più anziani, ma positiva e rilevante per gli studenti con insegnanti compresi nella fascia centrale di età, tra i 50 e i 55 anni.

Nel tentativo di individuare la presenza di una eterogeneità degli effetti dell'intervento a distanza di tempo, va ricordato che si riduce ulteriormente la dimensione delle osservazioni su cui si basano i modelli di stima, con ripercussioni in termini sia di minore potenza statistica, sia di minore validità esterna delle analisi. La numerosità di cadute nelle osservazioni al terzo anno non consente alcuna analisi e ci si limita quindi a discutere la presenza di eterogeneità degli effetti di PON M@t.abel+ alla fine del secondo anno di sperimentazione e in particolare rispetto alle seguenti variabili:

- età degli insegnanti (in tre fasce, come indicato in precedenza: sotto i 50 anni nel 2010, tra i 50 e i 55, sopra i 55);
- insegnanti laureati in scienze dure (matematica, fisica, ...) – un gruppo purtroppo a bassa numerosità nel campione - verso gli insegnanti con laurea in altre discipline;
- classe seconda oppure terza;
- sesso degli studenti;
- *background* sociale degli studenti, misurato sia guardando al titolo di istruzione della madre (dicotomizzato in base alla presenza o meno di un diploma quadri/quinquennale nella scuola secondaria di secondo grado) sia attraverso il numero di libri in casa (ridotto su tre livelli: uno scaffale o meno, una libreria o più librerie)²⁴;

Non si sono considerate invece, nell'analisi di eterogeneità, variabili di stampo territoriale, dato che queste risultano, per loro natura, fortemente associate alle scuole, unità di randomizzazione nella sperimentazione controllata.

Il modello di riferimento è basato su una regressione multilivello a tre livelli, in cui si confrontano gli studenti del gruppo assegnati al trattamento e di controllo del campione longitudinale, controllando per tutte le variabili indicate in precedenza ("modello 1"). Il modello è stato prima implementato per i diversi sottogruppi di studenti identificati dalle variabili indicate, successivamente, si sono confrontate le stime tra gruppi vedendo se si riscontravano differenze degne di nota e, ove queste fossero presenti, si sono stimati anche effetti di interazione.

Nessuna delle variabili esaminate si accompagna a effetti significativamente diversi del trattamento. Non solo i coefficienti stimati non appaiono statisticamente significativi, ma il segno

²⁴ Il numero di libri è stato utilizzato poiché, pur approssimando indirettamente il background sociale della famiglia, presenta il vantaggio di non avere quasi valori mancanti.



Unione Europea

COMPETENZE PER LO SVILUPPO (FSE)

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI

pon
2007-2013



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione
D.G. per gli Affari Internazionali - Ufficio IV
Programmazione e gestione dei fondi strutturali europei
e nazionali per lo sviluppo e la coesione sociale

dell'effetto e la sua intensità non mutano in modo degno di nota nei sottogruppi di studenti indagati. L'unica eccezione riguarda gli studenti provenienti da famiglie con un solo scaffale di libri o meno in casa, che mostrano un valore del coefficiente positivo (circa 0,8), ma non significativamente diverso da quello dei loro compagni: la significatività in questione è stata indagata sia confrontando gli effetti stimati alla luce dei relativi intervalli di confidenza, sia mediante un termine di interazione in un modello di regressione lineare OLS clusterizzato per classe, ottenendo per il termine di interazione un livello di significatività pari a 0,08.

Si tratta quindi di un'evidenza estremamente debole di efficacia differenziale per gli studenti di background più basso e, inoltre, piuttosto incerta. Non pare utile speculare eccessivamente su di essa, anche stanti le considerazioni già formulate in merito alla bontà dei dati nel tempo (*l'attrition* differenziale) e alla modesta dimensione e rappresentatività dei sottocampioni di cui si sta parlando.

CAPITOLO 3

3. L'utilizzo dell'approccio M@t.abel una volta concluso il percorso di formazione

Questo capitolo descrive l'esperienza di M@t.abel+ attraverso informazioni sugli insegnanti che hanno deciso di proseguire con l'approccio didattico e la sperimentazione in classe negli anni successivi al primo. Una volta concluso il percorso di formazione non si dispone di fonti informative dettagliate su come gli insegnanti traducano in pratica la didattica M@t.abel, come ad esempio i diari di bordo²⁵, ma solo delle dichiarazioni rese dagli insegnanti nelle rilevazioni CATI (post-trattamento e di *follow-up*).

Alla fine del primo anno di attività, pur in un quadro di generale soddisfazione, erano emerse alcune difficoltà in merito alla capacità di integrare M@t.abel+ nel lavoro quotidiano dei docenti, adottando un metodo didattico nuovo e, al contempo, dovendo rispettare la programmazione didattica ordinaria. Considerato che al secondo e terzo anno molti insegnanti continuano a sperimentare M@t.abel+, si cerca in questo capitolo di indagare quali sono le caratteristiche dei docenti che dichiarano (o meno) di proseguire con il nuovo approccio didattico e in che modo procede la sperimentazione in classe, evidenziano le difficoltà che permangono e quelle che invece si riducono.

3.1 Le caratteristiche degli insegnanti e modalità secondo cui si segue l'approccio M@t.abel nel tempo

La maggioranza dei docenti che è venuta in contatto con M@t.abel+ continua a utilizzarlo a distanza di uno o di due anni. Nel 2011-12, indipendentemente dal gruppo originario di appartenenza (assegnati al trattamento o controlli), sono 269 gli insegnanti che sono venuti in contatto con M@t.abel+ in uno dei due anni precedenti e dichiarano di continuare a utilizzare

²⁵ I diari di bordo vengono compilati dai docenti durante il percorso di formazione, man mano che vengono sperimentate in classe le unità didattiche.

l'approccio M@t.abel²⁶ (oltre ai 260 casi indicati nella Tabella 1.7, 9 docenti assegnati al trattamento nell'a.s. 2009/2010 che avevano solo parzialmente seguito il trattamento e dichiarato di non aver adottato M@t.abel+ nell'a.s. 2010/2011, hanno invece indicato di utilizzarlo nell'a.s. 2011/2012).

Tabella 3.1 – Profilo dei docenti che dichiarano nel 2011-12 di proseguire con M@t.abel+; valori percentuali (dove non diversamente indicato)

Dichiarazioni spontanee	Docenti che proseguono (%)	Altri docenti (%)
Regione:		
Puglia	23,1	31,9
Calabria	8,6	10,7
Campania	35,7	33,1
Sicilia	32,7	24,4
Età:		
Meno di 50	37,8	21,2
50-55	43,1	42,6
Oltre 55	19,3	36,2
Tipo di iscrizione al corso:		
auto-candidatura spontanea	27,7	19,7
Proposta dal dirigente e accettata volentieri	65,2	63,7
Proposta dal dirigente e accettata senza che l'insegnante fosse del tutto convinto/iscrizione senza previa consultazione con l'insegnante	7,1	16,7
Genere: femmina		
	81,8	85,6
Laurea: biologia		
	63,7	64,1
Matematica	13,5	14,8
Altre lauree	22,9	21
Numero di programmi per computer utilizzati (media)		
	3,9	3
Partecipazione a precedenti corsi di formazione		
	71,8	59,3
	n.	n.
Totale (in unità)	269	308

I docenti che proseguono con M@t.abel+ nel tempo sembrano avere le caratteristiche che, nel primo anno, erano già associate a una maggiore probabilità di completamento del percorso formativo e di sperimentazione delle unità didattiche in classe²⁷: la più giovane età, la maggiore familiarità con le tecnologie informatiche, l'iscrizione diretta del docente su base di auto-

²⁶ Dichiarazioni rese al CATI *follow-up* somministrato tra maggio e giugno 2012, quindi al termine del terzo anno di osservazione.

²⁷ Si tratta infatti delle medesime caratteristiche dei cd. *full complier*. Cfr. paragrafo 4.1 del rapporto sulle attività del primo anno, disponibile all'indirizzo:
http://www.invalsi.it/invalsi/ri/matabel/documenti/rapporti/Matabel_0313_Vol1.pdf.

candidature spontanee e il maggiore coinvolgimento in precedenti corsi di formazione (Tabella 3.1)²⁸.

Sul versante dell'implementazione in classe, durante il primo anno, i docenti avevano evidenziato alcune difficoltà nel passaggio ad un approccio didattico non tradizionale, in cui, al posto delle lezioni frontali, si svolgono attività più dialogiche e partecipate, tipiche dell'approccio di M@t.abel e dei canovacci presenti nelle unità didattiche. Vari indizi concorrono ad individuare nella scarsità di tempo a disposizione in classe uno dei principali ostacoli all'utilizzo di M@t.abel+. Gli insegnanti, infatti, hanno indicato la mancanza di tempo come il maggiore problema e l'aggiustamento del programma delle lezioni per fare spazio alla sperimentazione delle unità didattiche il maggiore ostacolo. Le unità sono considerate troppo lunghe oppure troppo numerose per poterle implementare nelle 6 ore settimanali a disposizione. Dai diari di bordo è emerso che le unità didattiche meno onerose in termini di tempo-classe sono anche quelle adottate più frequentemente. Gli studenti dei docenti trattati hanno, dal canto loro, percepito una maggiore fretta nel completamento del programma, rispetto agli studenti del gruppo di controllo.

Nel corso del CATI *follow-up* è stato inoltre chiesto se gli insegnanti avessero continuato a utilizzare i materiali didattici e la piattaforma messa a disposizione dall'ANSAS-Indire e, in caso di risposta non affermativa, per quale motivo avessero smesso. È stato anche chiesto se avessero continuato a frequentare i compagni di corso della classe virtuale e il *tutor* al di fuori dell'attività in piattaforma, per capire se l'esperienza M@t.abel+ avesse contribuito o meno a creare una comunità di pratiche anche al di fuori dei confini della propria scuola. Le analisi riportate mostrano che, a distanza di tempo dalla fine della sperimentazione, la situazione risulta per certi versi immutata. Sebbene gli insegnanti continuino a utilizzare M@t.abel+, soprattutto grazie alle unità didattiche scaricate dalla piattaforma, il tempo richiesto per la sperimentazione in classe continua a risultare un elemento problematico: si tratta della criticità maggiormente chiamata in causa sia da chi ha smesso di utilizzare i materiali, sia da chi continua.

²⁸ Come per gli assegnati al trattamento, i fattori che influenzano l'acquisizione del certificato in presenza e on-line sono stati stimati anche sugli insegnanti di controllo, rivelando alcune differenze. L'età costituisce un discriminante meno netto, in quanto solo gli insegnanti con più di 55 anni mostrano una partecipazione minore rispetto ai "giovani", ossia agli insegnanti con meno di 50 anni. Aver frequentato corsi di formazione in passato non è più associato al completamento del corso M@t.abel+, mentre lo stesso pattern di associazione trovato tra gli assegnati emerge per quanto riguarda la modalità di iscrizione al corso di formazione, la familiarità con l'informatica e il genere (dato il basso numero di casi, questi commenti tengono in conto più la magnitudo delle associazioni che non la loro significatività).

3.1.1 L'utilizzo dei materiali didattici

La quasi totalità di questi docenti (92%) ha continuato a utilizzare i materiali didattici o l'approccio didattico ispirato da M@t.abel anche nel corso degli anni successivi, non solo nel caso in cui, il primo anno, abbiano seguito fino in fondo il protocollo richiesto, ma anche nel caso in cui si siano fermati all'acquisizione del certificato in presenza senza completare la sperimentazione delle unità didattiche in classe (cfr. appendice A3).

Le unità didattiche M@t.abel+ presentano una sorta di "sceneggiatura" all'interno della quale sono articolate varie proposte di attività: le unità costituiscono, in altri termini, una sorta di canovaccio flessibile per venire incontro esigenze degli insegnanti e non un copione "rigido", da utilizzarsi esclusivamente sotto forma di pacchetto completo. Nel corso del primo anno di sperimentazione, il problema del tempo a disposizione in classe era acuito dalla necessità di sperimentare un determinato numero di unità (da protocollo, dovevano essere quattro unità), e al contempo prendere confidenza con il nuovo approccio. Le analisi sui diari di bordo e i *focus group* segnalavano che molti insegnanti hanno sperimentato in classe le unità didattiche in maniera "adempitiva", più che rielaborare e fare proprie le tecniche di insegnamento.

In generale, gli insegnanti sembrano avere difficoltà nell'inserire i materiali M@t.abel+ all'interno del proprio programma di insegnamento anche negli anni successivi a quello di formazione. I pochi insegnanti che, dopo aver partecipato alla formazione PON M@t.abel+ (acquisendo almeno il certificato in presenza), hanno deciso di smettere di utilizzarlo, adducono infatti come principale motivazione dell'abbandono la scarsità di tempo in classe.

Per i docenti che hanno proseguito a utilizzare M@t.abel+, secondo le dichiarazioni spontanee rilasciate in occasione del CATI *follow-up*, la mancanza di tempo necessario per inserire la sperimentazione all'interno del normale programma didattico risulta la criticità più frequente (Tabella 3.4)²⁹. Tra le proposte individuate dai docenti per migliorare l'apporto di M@t.abel+, oltre a suggerimenti sul fronte organizzativo (ad esempio: anticipare la formazione e aumentare il peso degli incontri in presenza), appare rilevante la richiesta di calare maggiormente il corso nella realtà socio-economica delle scuole in cui si trovano ad operare e la proposta di socializzare un numero maggiore di colleghi al metodo PON M@t.abel+ (Tabella 3.4).

²⁹ La possibilità di intervenire è stata posta a tutti gli insegnanti. Al fine di raccogliere le opinioni più informative sono state selezionate le risposte solo dei 269 insegnanti oggetto di studio in questo capitolo.

Tabella 3.4 – Dichiarazioni spontanee dei docenti che hanno partecipato a PON M@t.abel+

Dichiarazioni spontanee	N	%
Criticità		
scarsità di tempo a disposizione in classe	29	37,7
poco supporto da parte del tutor	5	6,5
corso male organizzato in generale	4	5,2
classi troppo numerose per sperimentare	3	3,9
impossibilità di accesso alla piattaforma	2	2,6
difficoltà raggiungimento presidio	1	1,3
poca utilità degli ambienti on-line	1	1,3
Proposte di miglioramento		
richiesta di diffondere maggiormente il programma tra i colleghi	8	10,4
maggior riconoscimento contesto socio-economico	8	10,4
aggiornare più spesso la piattaforma	4	5,2
richiesta di incentivi per partecipare formazione	3	3,9
dare più spazio agli incontri in presenza	3	3,9
anticipare la formazione per diluirla maggiormente nell'anno scolastico	2	2,6
richiesta di estensione dei corsi ad altri gradi scolastici	2	2,6
incrementare le ore di formazione on-line	1	1,3
semplificare la compilazione del diario di bordo	1	1,3
Totale critiche/proposte		100
dichiarazioni spontanee non connesse con il programma	32	
non lascia nessuna indicazione	160	
Totale	269	

La difficoltà di conciliare un utilizzo flessibile delle unità didattiche con i vincoli temporali dell'orario di lezione viene indicata anche dai (pochi) insegnanti che seguono l'approccio M@t.abel, ma affermano di farlo in modo svincolato dalle specifiche unità didattiche (Tabella 3.5).

Tabella 3.5 – Insegnanti certificati che non utilizzano più le unità: le ragioni (valori assoluti)

	N
Scarsità di tempo a disposizione in classe	7
Credenza che la sperimentazione terminava a seguito del cambiamento della sezione	3
Giudizio negativo sui materiali disponibili in piattaforma	3
Utilizzo di altri materiali didattici	3
Alunni di livello troppo basso	1
Classi troppo numerose	1
Inaccessibilità della piattaforma	1
Altro	2
Totale	21

3.1.2 Il mantenimento della comunità di buone pratiche tra insegnanti

La creazione di una comunità di docenti in cui si scambiano riflessioni, materiali e buone pratiche è un riferimento di rilievo nell'ambito del percorso di formazione PON M@t.abel+. La piattaforma on-line ANSAS-Indire, oltre a garantire un accesso alle unità didattiche ai docenti che hanno partecipato al progetto, permette di mantenere il contatto con i *tutor* e gli altri docenti mediante chat, forum e messaggi privati.

A distanza di uno o due anni dall'accesso al percorso di formazione (rispettivamente per il gruppo di controlli e di assegnati al trattamento nell'a.s. 2009-2010), solo il 41,1% utilizzava ancora il sito, principalmente per scaricare materiali (39,2%) oppure per consultare i forum (10,6%). Il contatto del tutor tramite la piattaforma è un'attività pressoché assente, così come l'utilizzo dei forum in maniera attiva o l'utilizzo delle chat. La piattaforma sembra quindi essere diventata un "magazzino" di materiali per l'insegnamento e di consultazione di esperienze altrui, più che uno strumento interattivo. Non sembra essersi creato un legame durevole tra i docenti o formata una comunità di pratiche, quantomeno se intesa come una comunità svincolata da legami territoriali che può, appunto, crearsi attorno a una piattaforma on-line. La Tabella 3.6 mostra i risultati delle analisi, disaggregati per età del corsista e per anno di frequenza del corso.

Tabella 3.6 - Utilizzo della piattaforma, valori percentuali

Utilizzo della piattaforma	Totale	A.S. di partecipazione al corso		Età		
		2009-10	2010-11	meno di 50 anni	50-55 anni	oltre 65 anni
Utilizza la piattaforma	41,1	41,8	39,5	50	33,6	40
La utilizza per						
scaricare nuovi materiali	39,2	40,1	37,0	48,0	31,9	38,0
utilizzare la chat	1,5	2,2	0,0	2,0	0,0	4,0
consultare i forum	10,6	9,9	12,3	13,0	8,8	10,0
intervenire nei forum	1,1	1,1	1,2	2,0	0,0	2,0
contattare il tutor	0,4	0,5	0,0	1,0	0,0	0,0
N risposte valide	263	182	81	100	113	50

L'uso della piattaforma è più frequente per i docenti nella fascia d'età inferiore ai 50 anni, mentre i più anziani sembrano meno avvezzi a questo tipo di strumenti e modalità di interazione. Non si riscontrano però grandi differenze nel modo di utilizzare la piattaforma che è, per tutte le fasce d'età, quasi interamente sempre finalizzato a scaricare materiali didattici e, in misura

minore, per consultare i forum. La distanza dalla conclusione del percorso di formazione non sembra incidere sui comportamenti: l'allontanamento da strumenti quali chat, partecipazione attiva ai forum o messaggi privati avviene sia dopo un anno, sia dopo due.

La conferma che l'esperienza M@t.abel, ancora viva in aula, al di fuori sembra essersi conclusa, è data anche dalla scarsa frequentazione dei colleghi della classe virtuale e dei tutor dopo la fine del corso (Tabella 3.7). Solo il 27% dichiara di essere ancora in contatto con loro. A differenza della piattaforma, il cui uso sembra interrompersi con la fine del percorso di formazione, la frequentazione dei colleghi (pur sempre attestata su livelli bassi) sembra affievolirsi con il tempo: i corsisti che si dichiarano in contatto con i colleghi o con il tutor costituiscono il 38,3% per chi ha frequentato nell'a.s. 2010-11 e il 22% per chi ha frequentato nell'a.s. 2009-10. L'età in questo caso, invece, non sembra costituire una discriminante.

Tabella 3.7 - Contatto con ex-colleghi e tutor per motivi inerenti l'insegnamento della matematica

Contatti personali	Totale	A.S. di partecipazione al corso			Età	
		2009-10	2010-11	meno di 50 anni	50-55 anni	oltre 65 anni
è ancora in contatto con i compagni di corso	15,6	12,1	23,5	16	17,7	8
è ancora in contatto con il tutor	3	1,7	6,2	2	3,5	4
è ancora in contatto con entrambi	8,4	8,2	8,6	8	8,9	10
Totale docenti ancora in contatto tutor o colleghi	27	22	38,3	26	30,1	22
N risposte valide	263	182	81	100	113	50

In sintesi, laddove c'è un utilizzo di PON M@t.abel+ continuo nel tempo, quest'ultimo tende a essere condotto in modo piuttosto "solitario", senza scambi con la comunità di docenti creata durante il percorso di formazione.

3.2 L'evoluzione nel tempo degli atteggiamenti e pratiche degli insegnanti che hanno partecipato a PON M@t.abel+ sin dal primo anno

I dati raccolti tramite i questionari post-trattamento e follow-up contengono elementi per capire in che misura i comportamenti dichiarati dagli insegnanti coinvolti si avvicinano al tipo di didattica e modo di intendere il ruolo del docente promossi da M@t.abel+. I temi sui quali concentrare l'attenzione sono la frequenza con cui gli insegnanti svolgono alcune specifiche attività didattiche, l'utilizzo di materiali e strumenti nel lavoro di classe, la frequenza e il tipo di prove di valutazione rivolte agli studenti, le interazioni con i colleghi, gli atteggiamenti verso l'insegnamento della matematica e, infine, il senso di autoefficacia nello svolgere il proprio lavoro. In particolare, per identificare i comportamenti in linea con l'approccio M@t.abel, si è cercato di rilevare gli *item* specifici che consentono di individuare:

- la propensione a spezzare la frontalità nella lezione (tramite lavori di gruppo o didattica laboratoriale);
- l'inclusione delle tecnologie informatiche nella didattica;
- il collegamento tra il vissuto quotidiano degli studenti e gli oggetti di studio della disciplina durante l'attività d'aula;
- la presenza di legami professionali assidui con i docenti del proprio istituto;
- un'attitudine poco tradizionalista nei confronti dell'insegnamento della disciplina.

In questo paragrafo si analizzerà quindi il modo di insegnare dei docenti che dichiarano di proseguire nell'utilizzo di M@t.abel+, sia durante l'anno immediatamente successivo al percorso di formazione (2009/10) sia dopo due anni³⁰, al fine di registrare persistenze o allontanamenti dal modello didattico proposto con M@t.abel+.

La prima dimensione è relativa alle pratiche di insegnamento e al lavoro di classe. Tra i vari *item* che compongono la batteria ve ne sono quattro che si riferiscono al tipo di didattica promosso da M@t.abel+: l'utilizzo del lavoro di gruppo guidato dall'insegnante (ad esempio tramite ricerche, o esercizi di *problem solving*); la simulazione di problemi matematici riferiti ad

³⁰ Alcune cautele sono da utilizzare nel commentare i dati, in quanto la rilevazione post-trattamento è stata condotta tra dicembre 2010 e gennaio 2011, ossia ad anno scolastico avviato; la rilevazione di follow-up è stata invece condotta a maggio 2012. È quindi possibile, da un lato, che alcuni insegnanti, nella rilevazione post-trattamento, non avessero ancora iniziato a utilizzare i materiali M@t.abel a pieno regime, ma anche che le risposte risentano di un "effetto periodo" dato dal diverso momento dell'anno scolastico in cui le domande sono state poste.

aspetti della vita quotidiana; l'adozione di una didattica di tipo laboratoriale ed infine, l'utilizzo del laboratorio informatico. La Tabella 3.8 mostra con che frequenza questo tipo di attività viene svolta dagli insegnanti che dichiarano di continuare ad adottare M@t.abel+ anche dopo il termine del percorso di formazione, nell'anno successivo (colonna "post") e in quello successivo ancora (colonna "f-up").

Tabella 3.8 - Frequenza di utilizzo di pratiche didattiche vicine al metodo PON M@t.abel+, valori percentuali relativi agli insegnanti che proseguono (base minima=167)

	Lavori di gruppo		Matematica applicata al quotidiano		Didattica laboratoriale		Utilizzo del laboratorio informatico	
	post	f-up	post	f-up	post	f-up	post	f-up
in ogni lezione	6	1,8	23,9	26	7,8	8,9	2,4	0,6
almeno una volta alla settimana	37,7	43,2	50,9	47,9	48,5	58	27	25,4
una volta al mese	47,3	45	21	14,8	34,7	27,8	37,1	39,6
una volta a semestre o meno	9,0	10,0	4,2	11,3	9,0	5,3	33,5	34,4
Totale	100	100	100	100	100	100	100	100

A distanza di uno o due anni, la maggior parte degli insegnanti adotta settimanalmente o almeno mensilmente modalità di insegnamento vicine a quelle promosse da M@t.abel+. Il ricorso alla didattica laboratoriale è abituale per almeno la metà di casi e si va rafforzando nel tempo. In quasi tre quarti dei casi, gli insegnamenti vengono impartiti con riferimento a eventi o fenomeni della vita quotidiana con frequenza almeno settimanale. Gli studenti vengono impegnati in lavori di gruppo o laboratori un po' meno frequentemente, ma, in quasi la metà di casi, almeno una volta al mese. Il laboratorio informatico è molto meno utilizzato, in un terzo dei casi, al più, una volta al semestre, forse perché legato all'effettiva disponibilità di attrezzature e all'organizzazione della scuola. Al netto di lievi oscillazioni nelle singole modalità di risposta, a uno o due anni dalla fine del percorso di formazione i comportamenti citati non cambiano.

Passando alle prove di verifica, il questionario prevede tre batterie di domande sulle modalità con cui un docente valuta i suoi allievi: modalità di valutazione nelle prove scritte, nelle prove orali e importanza attribuita a tre diversi criteri di giudizio nel momento della valutazione. Nelle prime due batterie citate sono presenti quattro *item* specificamente legati al tipo di didattica M@t.abel: l'utilizzo di prove di valutazione che prevedono di applicare concetti matematici alla vita quotidiana e il ricorso alle relazioni di gruppo. Le risposte degli insegnanti mostrano che il ricorso al lavoro di gruppo, in sede di valutazione, è minoritario sia nelle prove scritte che in quelle orali.

La forma di valutazione più utilizzata anche dai docenti che dichiarano di adottare M@t.abel negli anni successivi alla formazione, rimane quella delle tradizionali prove di verifica in cui replicare procedure già viste in classe o in cui scegliere la corretta procedura da applicare per risolvere un esercizio somministrate “sempre” o “spesso” da una quota di insegnanti superiore al 90% (valori non riportati in tabella).

Tabella 3.9 - Insegnanti che proseguono, frequenza di prove di valutazione scritte e orali, valori percentuali (base minima=163)

	verifiche scritte				verifiche orali			
	lavoro di gruppo		collegamenti tra matematica e vita quotidiana		lavoro di gruppo		collegamenti tra matematica a vita quotidiana	
	post	f-up	post	f-up	post	f-up	post	f-up
sempre	2,5	1,8	17,8	24,4	3,1	4,2	19	31,6
spesso	17,8	16,7	46	53,6	22,1	14,3	49,7	20
a volte	57,1	45,8	33,1	19	50,9	54,8	28,2	16,8
mai	22,7	35,7	3,1	3	23,9	26,8	3,1	1,8
totale	100	100	100	100	100	99,1	100	100

Non è escluso che l'impronta di M@t.abel+ sia più visibile nei contenuti richiesti nelle prove di verifica che non nella formulazione delle stesse: la maggioranza degli insegnanti lega le prove di verifica a elementi concreti, rintracciabili nella vita di tutti i giorni degli studenti, anche se questa pratica è fatta propria in maniera regolare solo da una (pur cospicua) minoranza. Si nota anche in questo caso un'elevata persistenza dei comportamenti degli insegnanti nel tempo, con un apprezzabile aumento di quelli che inseriscono elementi della vita quotidiana nel formulare i problemi delle prove di verifica.

Restando nel campo della valutazione degli apprendimenti degli studenti, lo scostamento degli insegnanti da una visione tradizionale pare maggiormente visibile nell'importanza attribuita a diversi criteri di valutazione, tema affrontato nelle interviste. In particolare, nel questionario di follow-up, è stato chiesto di definire l'importanza su una scala da 1 a 10 attribuita ai seguenti criteri di valutazione: il fatto che gli studenti ottengano il corretto risultato finale, la conoscenza di formule e di procedure, il fatto che gli studenti sappiano motivare le proprie risposte. In un quadro di generale accordo con questi tre criteri, quello che registra l'accordo maggiore è relativo alla capacità degli studenti di motivare le proprie risposte (media: 9,2 su 10), seguito dalla conoscenza di formule e procedure (media: 8,5) e dall'ottenimento del corretto risultato (media: 7,5). Nell'ultimo caso, esiste anche una quota di insegnanti pari all'12% che attribuisce poca utilità al

raggiungimento del corretto risultato finale. La maggiore enfasi sulla motivazione del risultato e sull'esplicitazione del ragionamento a cui si è ricorsi sembra incoraggiante.

Uno dei capisaldi di M@t.abel+ è l'integrazione tra l'insegnamento di un metodo didattico innovativo e la collaborazione tra pari, dentro e fuori l'istituto scolastico. Durante il periodo di formazione infatti gli insegnanti erano tenuti a discutere assieme ai compagni l'esito della sperimentazione delle unità didattiche nelle loro classi, sia durante gli incontri in presenza che durante gli incontri on-line, con il commentato dei diari di bordo. Il questionario contiene tre item comuni ai questionari post-trattamento e di follow-up, che si riferiscono proprio alla frequenza degli scambi con i colleghi della propria scuola: preparazione comune di materiali per l'insegnamento; scambi di opinione sul modo di insegnare determinati concetti e scambi di materiali per l'insegnamento. Dopo il primo anno di sperimentazione era stato stimato un effetto positivo del trattamento sulla dimensione collegiale del lavoro in classe sui primi due item (scambi di opinione sul modo di insegnare e scambi di materiali per l'insegnamento). Nella sezione precedente si è visto come i contatti con la classe virtuale si affievoliscano notevolmente con il passare del tempo; non è detto tuttavia che lo stesso accada anche all'interno della propria scuola. La Tabella 3.10 mostra, che anche all'interno della stessa scuola la quota di docenti che non hanno interazioni con i propri colleghi, o che le hanno poco più che sporadiche, cresce tra le due rilevazioni in maniera considerevole, soprattutto per quanto riguarda lo scambio di opinioni sul modo di insegnare determinati concetti e la preparazione comune di materiali per l'insegnamento - gli *item* sui quali era stato stimato un effetto positivo e statisticamente significativo di PON M@t.abel+ al primo anno. Gli insegnanti che non hanno contatti almeno settimanali, nella rilevazione di follow-up, è superiore al 50% per tutti e tre gli item considerati.

Tabella 3.10 - Insegnanti che proseguono, interazioni con i colleghi, valori percentuali (base minima=166)

	Scambi di opinioni sul modo di insegnare		Preparazione di comune di materiali		Scambio di materiali	
	Post	f-up	post	f-up	Post	f-up
Ogni giorno o quasi	19,8	14,2	9,6	2,4	7,2	1,8
1-3 volte a settimana	41,3	35,5	19,9	11,8	25,3	18,9
2-3 volte al mese	28,1	40,2	43,4	47,9	48,8	55,6
Mai o quasi mai	10,8	10,1	26,1	37,9	18,7	23,7
Totale	100	100	100	100	100	100

Passando agli atteggiamenti degli intervistati rispetto al proprio lavoro, i questionari contengono due batterie: quella relativa agli atteggiamenti verso l'insegnamento della disciplina³¹ e quella relativa invece al relativo senso di autoefficacia. Per ogni batteria sono stati esaminati alcuni item, ritenuti particolarmente significativi perché positivamente o negativamente associabili all'approccio M@t.abel+. La Tabella 3.11 seguente riporta gli item selezionati e il relativo accordo, nelle rilevazioni in cui erano presenti, espresso come valore medio su una scala da 1 a 10 (dal totale disaccordo al totale accordo).

Tabella 3.11 - Insegnanti che proseguono, atteggiamenti verso l'insegnamento, valori medi (scala 1-10) (base minima=160)

	post	f-up
Atteggiamenti generali verso l'insegnamento (scala di accordo da 1 a 10)		
È molto difficile che chi non è dotato per la matematica raggiunga buoni risultati	4,3	4,4
Lo studio della matematica richiede di imparare a memoria molte regole e formule	3,9	3,8
Molti studenti hanno difficoltà a compiere operazioni logiche di tipo astratto	6,6	7
Conoscere formule della geometria piana e solida è un aspetto importante della matematica nella scuola media	-	6,9
Gli studenti faticano a formalizzare matematicamente problemi concreti della vita quotidiana	-	6,7
La formalizzazione astratta della matematica è problematica per molti studenti	-	7,1
La conoscenza dei teoremi è un aspetto importante della matematica nella scuola media	-	6,7
Senso di autoefficacia. Esprima quanto con un voto da 1 a 10 lei può:		
creare fiducia degli studenti nei confronti degli insegnanti	7,6	7,4
fare lavorare gli studenti su argomenti difficili	6,8	6,9
far piacere la scuola agli studenti	7,2	7
motivare gli studenti che hanno scarsa motivazione verso la matematica	7,1	7,1
fare lavorare gli studenti assieme	7,4	7,3
promuovere la collaborazione tra insegnanti e la scuola per farla funzionare meglio	7,1	7,1
aiutare altri insegnanti ad accrescere la loro capacità didattica	6,5	6,3

Il grado d'accordo con i vari *item* di atteggiamento rivela un quadro eterogeneo, soprattutto rispetto al modo di porsi verso l'insegnamento della matematica. Gli item proposti hanno sollecitato gli insegnanti a riconoscersi in affermazioni che descrivono una concezione della matematica lontana dai principi promossi dal corso: la matematica come una materia difficile da insegnare a causa di innate resistenze da parte degli studenti e come una materia per la quale la formalizzazione e lo sforzo mnemonico sono elementi fondamentali. Gli insegnanti che

³¹ Questa batteria ha subito numerose modifiche nel passaggio dal questionario post-trattamento rispetto al follow-up. Esistono solo tre item in comune, sui quali è possibile osservare l'evoluzione tra le due rilevazioni. Per i rimanenti non è quindi riportato il valore assunto nella variabile in corrispondenza del questionario post-trattamento.

proseguono con M@t.abel+ mostrano, in media, un basso accordo con i due item che presentano le affermazioni più conservatrici (i primi due elencati in tabella), ma un moderato accordo verso gli altri item, che pure sottintendono gli stessi concetti. In particolare è interessante notare che esiste un discreto accordo con l'idea che è difficile per gli studenti fare collegamenti tra la matematica e gli elementi concreti della vita quotidiana. Nonostante esista variabilità attorno a questi valori medi, pare che in generale una visione tradizionale della matematica riscuota ancora un certo credito tra gli insegnanti, anche a seguito della partecipazione al corso.

Il senso di autoefficacia è analizzato nella seconda parte della Tabella 3.11: i docenti mostrano un accordo moderato circa il proprio senso di autoefficacia nei vari item proposti e tale accordo risulta stabile nel tempo, senza mostrare particolari evoluzioni. Su un item di questa batteria, relativo al senso di autoefficacia "nel far lavorare gli studenti assieme" si era stimato un effetto negativo del trattamento alla fine del primo anno. Questo non pare essersi riassorbito nel corso dell'anno scolastico successivo ma anzi, il senso di autoefficacia (misurato tramite l'accordo con l'item) pare sceso ulteriormente.

Le analisi condotte fino ad ora non tengono conto dell'eterogeneità della proposta didattica di PON M@t.abel+, così come del fatto che gli insegnanti possono declinarla in vari modi, enfatizzando alcuni aspetti dell'approccio proposto rispetto ad altri. Per tenere conto della pluralità delle pratiche che un insegnante può adottare in classe è stato definito una sorta di standard di come i principi del metodo M@t.abel possano fare parte della normale attività didattica di un docente. Sono considerate tre dimensioni in particolare: le attività svolte in classe dall'insegnante, le prove di verifica che adotta e le sue interazioni con i colleghi. In sostanza si considera che un'applicazione standard dell'approccio M@t.abel si traduca nello svolgimento in ogni lezione, o almeno una volta alla settimana, di almeno due tra le quattro attività meno tradizionali di lavoro in classe (lavori di gruppo; collegamenti tra la disciplina ed elementi tratti dalla vita quotidiana; didattica laboratoriale e utilizzo del laboratorio informatico); per quanto riguarda le prove di verifica, dell'utilizzo sempre o spesso di almeno due delle seguenti forme di valutazione: relazioni di gruppo scritte, relazioni di gruppo orali, problemi che richiedono di applicare concetti matematici alla vita quotidiana in verifiche scritte e il corrispondente item relativo alle verifiche orali; rispetto alle interazioni con i colleghi (elemento non secondario della filosofia M@t.abel+), di una pratica collegiale tramite l'impegno ogni giorno o almeno 1-3 volte a settimana di almeno due tipologie di interazioni (scambi di opinione sul modo di insegnare

concetti; scambi di materiali per l'insegnamento; preparazione comune di materiali per l'insegnamento). Combinando le risposte degli insegnanti, si ottiene una profilatura in 4 gruppi di docenti che proseguono nell'utilizzo dell'approccio M@t.abel nel tempo:

- assidui: sono coloro che soddisfano i tre requisiti indicati rispetto al lavoro di classe, al tipo di prove di valutazione somministrate agli studenti e alla frequenza di interazioni con i colleghi;
- parziali: sono coloro che rispettano il requisito della collegialità e uno solo tra i requisiti relativi pratiche didattiche e utilizzo di prove di verifica;
- solitari: si tratta di docenti che rispettano il requisito delle pratiche didattiche e/o quello delle prove di valutazione ma non quello della collegialità;
- saltuari: sono coloro che non soddisfano nessuno dei tre requisiti precedenti.

La tabella 3.12 mostra la distribuzione degli insegnanti secondo tali tipologie alla fine del secondo e del terzo anno³².

Tabella 3.12 - Profilatura degli insegnanti che proseguono, valori percentuali (base minima=167)

	post	f-up
Assidui	18,6	16,6
Solitari	49,1	65,1
Parziali	12,6	7,1
Saltuari	19,7	11,2
Totale	100	100

L'analisi conferma alcune delle considerazioni precedentemente avanzate circa l'assenza di una comunità di pratiche e di interazioni tra docenti alla fine del percorso di formazione. Quasi metà di coloro che proseguono M@t.abel+, lo fa in maniera solitaria, prevalentemente all'interno del proprio individuale lavoro di classe. Esiste poi un folto gruppo di insegnanti che dichiarano di continuare a utilizzare le unità didattiche o la filosofia M@t.abel ma che, nei fatti, lo fa in maniera discontinua o sporadica (i cosiddetti "parziali" o "saltuari"): si tratta di circa un terzo del campione nella rilevazione post e di un quinto nel follow up. All'opposto troviamo un gruppo di insegnanti, simile per consistenza numerica nelle due rilevazioni (poco meno di un quinto del campione), che

³² Al fine della costruzione dei tipi riportati in tabella, un elemento di arbitrarietà è costituito dal fatto che la dimensione della collegialità è costruita su tre item invece che su quattro. I risultati riportati in tabella non cambiano tuttavia se si inseriscono nell'analisi anche altri item della batteria sulle interazioni con i colleghi, non utilizzati nella costruzione della tipologia in quanto non presenti nella rilevazione post-trattamento.



Unione Europea

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI

COMPETENZE PER LO SVILUPPO (FSE)

pon
2007-2013



Ministero dell' Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione
D.G. per gli Affari Internazionali - Ufficio IV
Programmazione e gestione dei fondi strutturali europei
e nazionali per lo sviluppo e la coesione sociale

combinano l' utilizzo continuativo delle pratiche didattiche innovative in classe con lo scambio frequente con i propri colleghi (i cosiddetti "assidui").

CAPITOLO 4

4. Sfide, assunti, punti di forza e debolezza di PON M@t.abel+

Le analisi condotte hanno individuato modesti e circoscritti effetti nel secondo e terzo anno della valutazione su disposizioni degli insegnanti e degli studenti, ma soprattutto l'assenza di effetti sulla competenza matematica degli studenti. Pare quindi utile cercare di indagare il processo di implementazione dell'intervento provando a identificare quali elementi ne hanno ridotto l'efficacia. Anche a tale scopo in questo capitolo si contestualizza la valutazione del percorso di formazione PON M@t.abel+ nell'ambito della letteratura sperimentale sugli interventi di formazione in servizio degli insegnanti e della relativa efficacia (4.1) e si ricostruisce ex-post il quadro logico dell'intervento (par. 4.2), impiegando le osservazioni e narrazioni emerse da interviste con diversi soggetti direttamente interessati dal programma.

4.1 PON M@t.abel+ nella letteratura di riferimento

Al fine di meglio contestualizzare la proposta M@t.abel e le sue peculiarità, l'intervento e la sua valutazione vengono rivisti alla luce della letteratura sulla formazione in servizio degli insegnanti (*professional development programmes* o *in-service training programmes*). In particolare, ci si sofferma su due aspetti:

- le caratteristiche di contenuto, disegno e struttura di tali programmi, così da capire quali elementi siano presenti o assenti in PON M@t.abel+;
- le evidenze attualmente disponibili circa gli effetti di tali iniziative sugli apprendimenti degli studenti, per leggere i risultati emersi dall'analisi di PON M@t.abel+ in termini comparativi rispetto a tali tipi di interventi.

All'interno della letteratura sulla valutazione sperimentale dei programmi relativi alla formazione in servizio degli insegnanti, M@t.abel+ si colloca in un sottoinsieme ben definito che riguarda gli interventi centrati sul contenuto curricolare e la didattica che hanno come obiettivo dichiarato il miglioramento dei risultati di apprendimento disciplinare degli studenti.

Un utile riferimento per distinguere tra tipologie di percorsi proviene da Kennedy (1998), che raggruppa i contenuti dei corsi di formazione in quattro grandi categorie, lungo un continuum dalla più alla meno prescrittiva:

1. La prima comprende la formazione sul metodo didattico in generale, mediante l'illustrazione di comportamenti e modalità di insegnamento da adottare in classe (ad es. il lavoro in gruppo o l'impiego di metodi partecipativi) utilizzabili indistintamente per tutte le materie scolastiche.
2. La seconda si focalizza sulla didattica disciplinare. I principi di base di portata generale e comuni ad altre materie sono declinati in funzione della disciplina attraverso la messa a punto di specifiche pratiche didattiche da utilizzare in classe nell'ambito di una particolare materia scolastica.
3. La terza famiglia si focalizza sull'insegnamento del curriculum facendo ricorso a strumenti pedagogici. Diversamente dalla seconda categoria, tali interventi sono orientati all'acquisizione di peculiari conoscenze sui processi di apprendimento degli studenti, al fine di agire su conoscenze, credenze, atteggiamenti degli insegnanti e di conseguenza favorire l'adozione di specifiche pratiche didattiche.
4. La quarta prevede interventi mirati alla comprensione dei processi di apprendimento e di valutazione della preparazione degli studenti. Non sono interventi legati a particolari tipi di pratiche didattiche o comportamenti da adottare in classe, anche quando fanno riferimento a una disciplina specifica.

I quattro tipi individuati possono essere raggruppati in funzione dell'enfasi sui contenuti disciplinari (gruppi 2 e 3 vs gruppi 1 e 4) o sulla didattica (1 e 2 vs 3 e 4). La frattura maggiore è individuata tra i gruppi 1 e 2, che si propongono di agire sui comportamenti come mezzo per cambiare i risultati degli studenti, e i gruppi 3 e 4, che invece mirano a fornire conoscenze ai docenti sul modo in cui gli studenti apprendono, senza essere particolarmente prescrittivi sui comportamenti da adottare. I gruppi possono quindi essere collocati su un continuum che li ordina dal più al meno prescrittivo (ibidem).

PON M@t.abel+ sembra rientrare nel secondo gruppo, in quanto enfatizza il focus sui contenuti disciplinari (Numeri, Geometria, Relazioni e funzioni, Dati e previsioni) e si propone di agire sui comportamenti degli insegnanti come leva per cambiare i risultati degli studenti

attraverso l'adozione di specifiche unità didattiche da sperimentare in classe.

In merito al quadro generale di implementazione dei programmi di formazione in servizio, è utile osservare che PON M@t.abel+ presenta le principali caratteristiche di disegno e struttura raccomandate da Garet et al. (2001) per il disegno di programmi efficaci. Rispetto alle caratteristiche di base nel disegno dell'intervento, infatti, l'intervento presenta un *focus sui contenuti specifici* rispetto a programmi che affrontano tematiche più generali e fornisce ai docenti delle *opportunità di apprendimento attivo* in quanto permette loro di sperimentare quanto appreso in classe e rivedere le risposte, proprie e degli studenti, rispetto a quanto appreso nella formazione e successivamente praticato. Un aspetto meno potenziato è forse la *coerenza con altre attività di formazione*, dal momento che l'iscrizione alla formazione può avvenire anche su iniziativa del singolo docente e il programma non necessariamente risulta inserito all'interno di una chiara strategia istituzionale che ne indichi la priorità a livello scuola.

Riguardo alle caratteristiche di tipo strutturale, inoltre, PON M@t.abel+ sembra contenere molti degli ingredienti ipotizzati dagli autori alla base di una formazione efficace in quanto: a) basato su una *complessa architettura di attività* (es. formazione in presenza e online, tutoring, confronto con i colleghi della classe virtuale, ecc.) che non si esauriscono in tradizionali conferenze e seminari di un giorno; b) prevede una *elevata durata*, in quanto la formazione è strutturata nel corso di più incontri, distribuiti lungo l'intero anno scolastico. Tuttavia, risulta meno supportata la *partecipazione collettiva* in termini di collaborazione tra gruppi di docenti della stessa scuola e l'attivazione di processi di apprendimento informale, in quanto PON M@t.abel+ privilegia maggiormente la creazione di comunità di pratiche tra docenti di scuole diverse che afferiscono alla stessa scuola presidio.

Esiste un'ampia convergenza sull'importanza di queste caratteristiche, come sembrano segnalare altri studi simili (Desimone, Porter, Garet, Yoon, & Birman, 2002; Phillips, Desimone, & Smith, 2011; Sailors & Price, 2010). In particolare, per quanto riguarda l'importanza di garantire una durata ampia della formazione, piuttosto che corsi generalisti della durata di un giorno, i quali costituiscono ancora la forma preponderante (Garet, Porter, Desimone, Birman, & Yoon, 2001; Sailors & Price, 2010), oltre che la meno apprezzata dai docenti: oltre il 90% degli insegnanti statunitensi interpellati sul tema trovava questo tipo di formazione noiosa e inutile, oltre ad ammettere di dimenticarsi immediatamente dei contenuti (Miller, 1998).

Malgrado l'ampia convergenza sugli ingredienti per costituire dei percorsi di formazione in servizio efficaci, gli studi empirici registrano ampie divergenze sia in quanto a dimensioni (o addirittura presenza) dell'effetto, sia sulle caratteristiche degli interventi che sembrano produrlo.

La ricerca valutativa di singoli interventi di formazione dei docenti si è per lo più concentrata su studi qualitativi e non sperimentali, concentrandosi più sull'individuazione di possibili impatti sugli insegnanti in termini di conoscenze, atteggiamenti e pratiche didattiche acquisite, che sugli effetti sui loro studenti.

In una recente rassegna sull'efficacia della formazione in servizio degli insegnanti (Abbiati, Caputo, Gianpietro & Romano, mimeo 2014), sono stati identificati solo 32 studi sperimentali (studi controllati randomizzati o disegni quasi sperimentali) pubblicati tra il 1986 e il 2014 a livello internazionale. Di questi, sono 29 quelli che stimano gli effetti della formazione professionale degli insegnanti sull'apprendimento degli studenti. Gli studi di tipo sperimentale strettamente legati al lavoro di classe con gli studenti rappresentano una minoranza e si sono concentrati su tre materie: lingua nazionale, matematica e scienze. Ciò è probabilmente dovuto al fatto che si tratta di discipline "cardine" per le quali esiste ampia disponibilità di test standardizzati attraverso cui misurare l'impatto degli interventi.

Di seguito, si riporta una sintesi dei risultati in termini di dimensione dell'effetto (*effect size*)³³ ossia in termini di deviazioni standard, in modo da rendere la misura confrontabile e indipendente dalla metrica del test cognitivo che è stata utilizzato per misurare la competenza o le capacità degli studenti. Qualora in un singolo studio fossero state utilizzate più misure per stimare l'effetto su una data competenza (per es. abilità in lingua o in matematica/scienze) o misurate molte dimensioni diverse di una stessa competenza, prima di calcolare la media generale è stato calcolato l'effetto medio per quel singolo studio (altrimenti gli studi con molte misure avrebbero influenzato di più il risultato complessivo).

³³ Gli effetti degli studi sono riportati in termini di *effect size*, cioè l'effetto "grezzo" è diviso per la varianza media del gruppo dei trattati e dei controlli: ciò consente di rendere confrontabili (e aggregabili) i risultati di tutti gli studi, in quanto espressi in deviazioni standard e non più nella metrica originaria del test che li ha prodotti. Inoltre tutti gli studi applicano la correzione per il clustering ricorrendo all'apposita funzione per la correzione degli errori standard o utilizzando modelli multilivello.

Effetti per materia disciplinare

L'effetto medio rilevato negli studi sperimentali passati in rassegna sull'apprendimento degli studenti è 0.27. Più di un quarto di deviazione standard che è un ordine di grandezza considerato buono negli studi in ambito educativo ("*educationally significant*"), coerentemente con il quadro di riferimento di What Works Clearinghouse (2007).

Tre studi mostrano un effetto negativo, ma piccoli e statisticamente non significativi, uno mostra un effetto pari a zero, mentre gli altri 25 mostrano effetti che variano da 0.02 a 0.89. Sedici studi hanno misurato gli effetti della formazione sull'apprendimento della matematica o scienze: il loro *effect size* medio è di 0.26. Leggermente più alto (0.30) è l'effetto medio riportato nei 19 studi che hanno riguardato l'apprendimento della lingua (lettura, scrittura, comprensione del testo o ricchezza del vocabolario). Questo risultato è influenzato dai tre studi focalizzati sull'apprendimento della lingua per studenti non madrelingua o studenti in difficoltà il cui *effect size* medio risulta essere pari a 0.61

I quattro percorsi di sviluppo professionale che si proponevano di avere ricadute sugli apprendimenti sia in lingua che in matematica, hanno fatto rilevare effetti importanti e stasticamente significativi in entrambe le aree di conoscenza: l'effetto medio è stato di 0.26, con un picco di 0.47 per l'apprendimento della matematica rilevato da Lee et al. (2008). Una spiegazione possibile per il successo parallelo è dato dalla – piuttosto nota - difficoltà di comprensione del testo prima ancora dei contenuti che esso media (soprattutto da parte di studenti deboli). In questo caso uno sviluppo professionale che fonde l'approccio della comprensione linguistica con quella disciplinare scientifica riesce ad essere molto efficace sulla matematica e le scienze, perché ha rimosso anche qualche barriera linguistica.

La letteratura evidenzia effetti positivi sugli studenti della maggior parte dei percorsi di formazione in servizio analizzati. In alcuni casi si tratta di effetti molto piccoli, soprattutto in matematica e scienze; mentre sono tendenzialmente più grandi quando la formazione professionale si proponeva avere effetti sull'apprendimento della lingua. Quando è negativo, non è statisticamente significativo (ciò indica semplicemente che la formazione professionale ricevuta dagli insegnanti non ha avuto effetti sugli studenti). Gli effetti sugli studenti in difficoltà sono molto più grandi anche se è una indicazione difficile da generalizzare, perché basata solo su tre studi. Si tratta in ogni caso di indicazioni che vanno interpretate con cautela: la letteratura

scientifico è tendenzialmente più interessata a divulgare i risultati di interventi che hanno dimostrato di produrre effetti piuttosto che di interventi che non appaiono averne prodotti.

Effetti per ordine scolastico

Circa metà degli studi considerati (17) riguardano esclusivamente la scuola elementare (dalle scuole per l'infanzia fino alla quinta elementare), due sia la scuola primaria, che la secondaria di primo grado (gradi da 6 a 8), nove si concentrano esclusivamente sulla scuola secondaria di primo grado, e due sulla secondaria superiore (gradi da 9 a 12). Infine, uno degli studi riguarda interventi rivolti alla scuola secondaria sia inferiore, sia superiore.

L'effetto medio riscontrato per gli interventi nella scuola elementare è di 0.40 deviazioni standard per le competenze in matematica/scienze e 0.36 per quelle di lingua. Si tratta di un risultato piuttosto alto e molto omogeneo per area disciplinare.

Gli altri gradi di scuola registrano effetti più bassi. Nella scuola secondaria inferiore l'effetto medio sulla matematica (4 studi) è modesto (0.03) e in molti casi con effetti negativi; l'effetto medio sulle competenze linguistiche (5 studi) è di 0.20 circa e con risultati coerenti tra diversi studi. Nei due studi che si focalizzano sulla scuola superiore gli effetti sono vicini allo zero per la matematica e di circa 0.20 per la lingua.

Effetti per durata del corso

Per durata del corso si intende il numero totale di ore di formazione previsto dai protocolli di formazione professionale. All'interno del computo sono calcolate le ore di lezione (frontale e on-line), le attività di *coaching*, seminari di approfondimento estivi e durante l'anno scolastico. Non sono quindi contate le ore di sperimentazione in classe, né le ore di preparazione individuale di un docente.

Il numero di ore per corso si attesta su una media di 56, variando tra un minimo di 10 e un massimo di 114. In quattro studi su ventinove, il numero di ore non è specificato chiaramente e pertanto questi studi non sono stati considerati. Se si considera che normalmente una giornata di formazione dura l'equivalente di 6 ore lavorative, si possono distinguere i corsi di formazione in quattro gruppi: corsi che durano l'equivalente di una settimana o meno (analizzati in 8 studi); corsi che durano tra una e due settimane (8 studi); corsi che durano tra due e tre settimane (4 studi);

corsi che durano oltre tre settimane (5 studi). Viene di seguito riportato l'*effect size* medio per ogni tipo di durata.

- 1 settimana: 0,36 (variando tra 0,07 e 0,64);
- 2 settimane: 0,26 (variando tra -0,03 e 0,85);
- 3 settimane: 0,18 (variando tra 0,05 e 0,41);
- oltre 3 settimane: 0,2 (variando tra 0 e 0,39).

Come si può notare, la durata in ore di un corso non sembra essere un elemento discriminante per la loro efficacia. Le differenze tra gruppi non seguono un andamento lineare e si può osservare una forte variabilità intra-gruppo. La durata del corso – in sé – non sembra essere un elemento determinante rispetto agli effetti generati sugli studenti.

Effetti secondo la classificazione in Kennedy, 1998

Con riferimento alle quattro categorie proposte da Kennedy (1998), dei 29 studi esaminati, due si possono ricondurre alla prima categoria di percorsi di formazione degli insegnanti (didattica generale), dodici alla seconda (didattica disciplinare), dieci alla terza (insegnamento del curriculum) e cinque alla quarta (legata ai processi di apprendimento). L'idea dietro questa classificazione è semplice: cercare di stabilire una connessione tra gli effetti misurati sugli studenti e la teoria del cambiamento sottostante la formazione ricevuta dagli insegnanti, per determinare se e quale tipo di contenuto producesse maggiori ricadute sull'apprendimento degli studenti.

I due corsi di formazione della prima categoria hanno prodotto un effetto medio di 0.48; quelli della seconda di 0.18; quelli della terza di 0.25; infine, quelli della quarta categoria hanno prodotto un effetto medio di 0.43.

La prima e quarta categoria di percorsi di formazione, dove sembrano concentrarsi gli effetti medi più elevati, sono anche abbastanza omogenee al loro interno: in ciascuno dei relativi studi l'effetto è uguale o superiore a 0.2. Molto più eterogenee sono le altre due categorie di percorsi di formazione; in particolare, la seconda è quella in cui si concentra il maggior numero di effetti nulli sugli studenti. Si tratta di risultati abbastanza sorprendenti: i due tipi di corsi maggiormente orientati verso le prove di apprendimento sono anche quelli che registrano minori progressi sugli studenti. Va tuttavia evidenziato che le due categorie su cui si riscontrano forti effetti positivi

hanno numerosità molto ridotte di evidenze: solamente sette studi in totale (2 nella prima e 5 nella quarta categoria).

Con riferimento alle esperienze internazionali, PON M@t.abel+ sembra ricadere tra le tipologie di interventi in cui si riscontrano tendenzialmente effetti piuttosto bassi se non nulli sulle competenze degli studenti. Le sue caratteristiche, come il *focus* sull'insegnamento della matematica, il grado scolastico secondario e l'approccio improntato a contenuti centrati sulla didattica disciplinare, lo associano infatti a interventi che nella letteratura esistente hanno mostrato un'assenza di effetti sugli studenti.

4.2 Il quadro logico dell'intervento

La ricostruzione *ex-post* del quadro logico dell'intervento effettuata in questo paragrafo mira a capire quali meccanismi erano stati ipotizzati nel disegno del programma e sono risultati critici perché basati su assunti che si sono dimostrati poco verosimili o problematici o perché si sono incontrati ostacoli non immaginabili. Si rimanda all'appendice A.5 per una descrizione di cosa si intende, in generale, per teoria del cambiamento e quadro logico di un intervento.

La ricostruzione del quadro logico di PON Mat@bel+ è avvenuta utilizzando documenti relativi alla struttura del progetto (oltre a documenti ufficiali anche presentazioni video e articoli su riviste)³⁴, i *focus group* condotti con i *tutor* del progetto nell'ambito della valutazione (nel mese di Ottobre 2010) e una serie di interviste in profondità con soggetti che hanno partecipato all'ideazione, realizzazione e valutazione del progetto Mat@bel, più precisamente con:

- Ferdinando Arzarello, coordinatore scientifico di M@t.abel+ e ideatore del progetto unitamente al Comitato Tecnico Scientifico;
- Maria Gabriella Ottaviani, già (professore) ordinario di statistica, "La Sapienza" Università di Roma, e membro del Comitato Tecnico-Scientifico di M@t.abel+.
- Massimiliano Naldini, capo progetto dell'intervento PON M@t.abel+ presso ANSAS-INDIRE;

³⁴ I materiali utilizzati sono reperibili su Internet ai seguenti indirizzi:

<http://www.raiscuola.rai.it/articoli/mtabel-matematica-per-il-cittadino/21480/default.aspx>

http://matematica.unibocconi.it/sites/default/files/LM87_53-58_Catastini.pdf

<http://www.matematica.it/tomasi/lab-did/pdf/Matem2001-curricolo-seclgrado.pdf>

<http://www.usrpiemonte.it/matabel/default.aspx>

<http://www.webalice.it/maxpri/matabel/>

http://www.piofedi.gov.it/notizie/notizie_pdf/mat_abel_2011/piano_matabel.pdf

<http://www.scuolealmuseo.it/blogdidattica/wp-content/uploads/2009/11/arzarello19nov09.pdf>

- GianPaolo Baruzzo – già Docente scuola Secondaria Secondo grado - Estensore prove matematica e statistica
- vari ricercatori del gruppo di valutazione.

4.2.1. Il quadro logico di PON M@t.abel+

L'idea dell'intervento è nata da 'La Matematica per il cittadino', un curriculum ideato dall'Unione Matematica Italiana in collaborazione con il Ministero nel 2001-2003/2004. Il curriculum si basava su una serie di esempi e attività per illustrare agli insegnanti come si potevano insegnare alcuni contenuti agli studenti dalla prima elementare all'ultimo anno delle superiori (circa 200 esempi di attività in totale).

L'approccio era rivolto al rafforzamento delle competenze degli studenti. Con l'emergere, nelle indagini internazionali, delle difficoltà degli studenti italiani rispetto a quelli di altri paesi, e in particolare la *déba*cle dei 15-enni italiani scolarizzati nelle prove PISA 2000 (sui 27 paesi aderenti alla ricerca, le competenze matematiche misurate per gli studenti italiani ci collocarono al 23° posto con un valore medio di 457, ben lontano dal valore medio per i Paesi partecipanti pari a 500):

“ci si rese allora conto che gli studenti italiani erano impari nell'affrontare le prove basate sulle competenze, anziché sulle conoscenze” (Intervista MG. Ottaviani).

Le competenze, in effetti sono ben più delle conoscenze: se si è competenti in una disciplina o in un suo settore si deve sapere scegliere in autonomia fra le proprie conoscenze quelle utili a risolvere un problema concreto e pertinente, si deve sapere come usare le conoscenze, magari agganciandole con altre conoscenze dello stesso o di altri settori. Il focus sulle competenze e non sulle conoscenze trovava, probabilmente, alcuni insegnanti italiani, impreparati o comunque in difficoltà:

“Aiutare gli studenti a diventare competenti richiede agli insegnanti lo sforzo di attivare negli studenti processi che sviluppino diversi tipi di intelligenza: formale, ma anche intuitiva; curiosa, ma anche ordinata in modo che ogni studente possa dare il proprio contributo al processo di apprendimento della classe. E, forse, non tutti gli insegnanti sono pronti per un approccio di questo tipo” (Intervista MG. Ottaviani)

Gli ideatori della “Matematica per il cittadino” avevano pensato a un nuovo progetto per aumentarne la diffusione e per

“rendere gli studenti protagonisti della loro stessa formazione” (intervista F.)

utilizzando quattro nuovi elementi: l'e-learning tramite piattaforma internet, la creazione di una comunità di pratiche e dei tutor formati per diffondere il metodo tra altri insegnanti e la creazione di diari di bordo per registrare impressioni sullo svolgimento delle attività in classe con gli studenti:

“La ‘Matematica per il Cittadino’ è la madre di M@t.abel, l’idea di partenza era quella; quindi che ci pareva utile mettere questo vin vecchio nelle botti nuove dell’e-learning, con la piattaforma, i diari di bordo. I tutor diventano figure fondamentali: sono infatti i broker del metodo” (dalla presentazione di M@t.abel, a cura di F. Arzarello)

Secondo i suoi ideatori, M@t.abel+ il cui acronimo significa **M**atematica, **a**pprendimenti di **b**ase con **e**-learning ha l’obiettivo di

“Inserire la matematica in un ambiente consonante con lo sviluppo tecnologico dei mezzi di comunicazione e di insegnamento (piattaforma di e-learning)” (dalla presentazione di M@t.abel, a cura di Ferdinando Arzarello)

All’inizio M@t.abel+ ha scelto 24 esempi di attività dalla *Matematica per il cittadino*, li ha rivisti e ristrutturati secondo la logica della piattaforma INDIRE, costituendo così le prime unità didattiche. Successivamente, grazie anche ai finanziamenti PON, l’intervento è stato potenziato attraverso un rafforzamento della piattaforma e mediante la costruzione di un più ampio numero di unità didattiche³⁵.

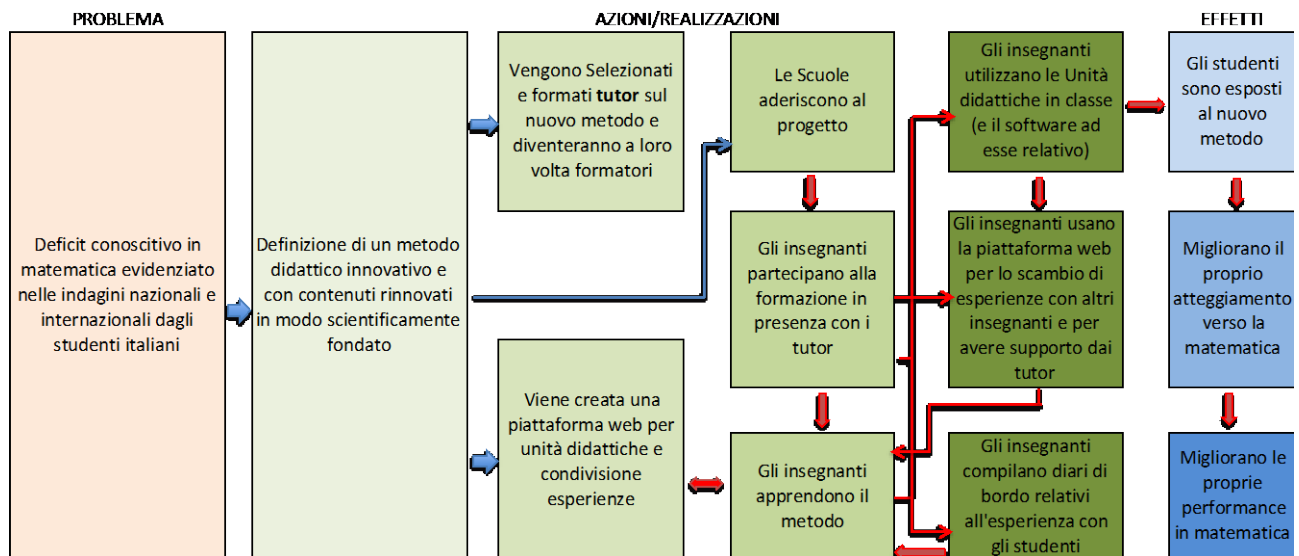
Viene descritto come un insegnamento-apprendimento della matematica in cui sono intrecciati tre aspetti fondamentali:

- i contenuti disciplinari;
- le situazioni e i contesti in cui i problemi sono posti, che vengono utilizzati come sorgenti di stimoli materiali per gli allievi;
- i processi che l’allievo deve attivare per collegare la situazione problematica affrontata con i contenuti matematici da veicolare.

La logica dell’intervento può essere rappresentata come nella figura 4.1.

³⁵ Per la secondaria di primo grado nel 2009/2010 le unità didattiche erano 28 (7 per nucleo). Diventeranno 40 l’anno successivo (10 per nucleo).

Figura 4.1 Il quadro logico di M@t.abel+



Il problema

Secondo gli ideatori di M@t.abel+ i deficit evidenziati dagli studenti italiani nelle prove standardizzate internazionali e nazionali erano principalmente dovuti a:

1. mancanza di un sapere operativo: gli allievi non mostrano il possesso di competenze come processi strutturati in forme complesse (riproduzione, connessione, riflessione), non sanno applicare le abilità apprese a scuola a un contesto meno strutturato in cui le istituzioni sono meno chiare e in cui devono decidere quali siano le conoscenze pertinenti e come si possano utilmente applicare. L'educazione scolastica non sembra fornire loro **concetti operativi**.

2. segni separati dalle idee: nelle prestazioni linguistiche degli allievi mentre fanno matematica, risulta spesso scisso il rapporto tra aspetti verbali e aspetti simbolici.

Dalla *Matematica per il cittadino* M@t.abel+ eredita due aspetti: la matematica come strumento e la matematica come aspetto teorico. In matematica, infatti, occorre a) risolvere problemi; b) costruire teorie e M@t.abel+ va proprio in questa direzione, cercando di aiutare a "sapere come" e "sapere perché". In questo senso nel piano dell'intervento, l'insegnante lavora su un doppio binario: è progettista didattico e anche "mediatore culturale", cioè cerca di inserire la matematica nel contesto della vita reale. Non si tratta solo di fare calcoli su un foglio di carta, ma di far diventare oggetti e aspetti della vita reale come potenziali strumenti per il discorso matematico.

Vi erano inoltre difficoltà da parte degli insegnanti nell'approcciare l'insegnamento della "statistica e probabilità". Questi argomenti, erano infatti previsti nei programmi scolastici, ma gli insegnanti di matematica avevano la tendenza ad approcciare la statistica da un punto di vista molto teorico, difficile da tradurre in insegnamento agli studenti delle scuole secondarie e, i libri di testo più diffusi, presentavano, secondo gli esperti M@t.abel+, delle gravi lacune. Quindi: *"M@t.abel con la sua proposta laboratoriale e la sua didattica innovativa è un ambiente accogliente per avviare l'insegnamento/apprendimento della statistica a scuola perché la statistica è in sé problem solving, richiede cooperazione e lavoro di gruppo, discussione e condivisione dei percorsi intrapresi e dei risultati ottenuti, porta avanti in modo fattivo l'uso del computer, elementi tutti sui quali M@t.abel fonda la propria didattica"* (Intervista M.G. Ottaviani)

Le azioni

Le caratteristiche delle unità didattiche di M@t.abel+ sono illustrate nel Riquadro 4.1, da cui emerge come siano volte a favorire modalità di insegnamento piuttosto diverse da quelle tradizionali. L'insegnante è portato ad assumere un ruolo nuovo, meno un riferimento assoluto e più un moderatore della classe (approccio legato al costruttivismo); i contenuti che gli studenti affrontano richiedono capacità di risoluzione di problemi oltre che nozioni al fine di stimolare il sapere operativo (ottica rivolta al problem-solving); si valorizza il lavoro di gruppo cooperativo e le attività di tipo laboratoriale per arrivare alla costruzione del significato degli oggetti matematici e risolvere la scissione tra segni e idee. L'uso delle tecnologie nelle unità didattiche di M@t.abel+ contribuisce a sviluppare un approccio sperimentale e vi è una specifica attenzione allo sviluppo di strategie didattiche per aiutare gli studenti a superare le loro difficoltà.

In una catena del cambiamento "*se...allora*" il contenuto delle unità didattiche ha dunque un ruolo centrale e, l'intervento, si pone l'obiettivo di migliorare le competenze in matematica degli studenti tramite le seguenti azioni:

1. Se si creano **attività didattiche (unità didattiche)** che propongono un modo nuovo di fare matematica, *allora* si possono formare insegnanti-tutor che diventino esperti del metodo;
2. Se le scuole aderiscono al progetto, *allora* i loro insegnanti possono essere formati dai tutor all'utilizzo del nuovo metodo didattico;
3. Se gli insegnanti partecipano alla formazione in presenza con i tutor, *allora* possono apprendere il metodo M@t.abel ;

4. Se gli insegnanti apprendono il metodo, *allora* possono sperimentarlo in classe con i propri studenti;
5. Se viene creata una piattaforma web per la fruizione dei materiali didattici e per l'interazione con i tutor e con altri docenti, *allora* si può avviare un lavoro collaborativo attraverso la piattaforma in cui sia le esperienze che le riflessioni sono continuamente discusse e condivise con i tutor e con gli altri insegnanti partecipanti;
6. Se si avvia un lavoro collaborativo attraverso la piattaforma, *allora* migliora l'apprendimento del metodo da parte degli insegnanti e il suo utilizzo in classe con gli studenti;
7. Se gli insegnanti compilano i diari di bordo esplicitando criticità affrontate in classe, soluzioni adottate per affrontarle, reazioni e partecipazione degli studenti, *allora* le esperienze condivise possono migliorare l'apprendimento del metodo di tutti gli insegnanti, anche grazie al contributo dei tutor su tali diari.

Riquadro 4.1 – COSTRUZIONE E CONTENUTI DELLE UNITA' DIDATTICHE *

Il principio ispiratore nella costruzione delle unità

Le unità didattiche di M@t.abel+ sono state progettate per realizzare in classe un ambiente di apprendimento della statistica e del calcolo della probabilità secondo indicazioni che sono il frutto di numerose ricerche a livello internazionale e nazionale e che provengono dai campi della pedagogia, della psicologia e della tecnologia. Così nelle unità si intersecano tutta una serie di idee e procedure legate a:

Costruttivismo intesa come teoria che concepisce l'apprendimento, come la costruzione attiva del proprio sapere. In questa situazione il compito del docente è simile a quello di un allenatore, di un moderatore, di un consulente che presenta materiali, sollecita opinioni, pareri, risposte dalla classe, piuttosto che riferire su un argomento prestabilito.

Problem-solving: obiettivo educativo che si consegue guidando l'allievo a risolvere problemi e ad ampliare le proprie conoscenze attraverso l'analisi della situazione, la formulazione di un progetto di indagine, la raccolta delle informazioni, l'interpretazione dei dati, la verifica delle ipotesi e la generalizzazione dei risultati.

Apprendimento cooperativo: metodologia pedagogica basata sul lavoro di gruppo compiuto dagli studenti per risolvere un compito assegnato dal docente o per raggiungere un obiettivo comune. Questa metodologia favorisce interazione fra insegnante e studente, offre supporto per analisi dei comportamenti nel processo di insegnamento/ apprendimento.

Attività di tipo laboratoriale: che non va inteso solamente come azione svolta all'interno di un laboratorio di informatica ma anche come insieme di attività dirette alla costruzione del significato degli oggetti matematici. Coinvolge studenti, docente e strutture (quali aule, strumenti idonei (LIM)), organizzazione dei tempi e degli spazi, progetti e piani di attività.

Uso delle tecnologie: l'insegnamento della matematica e della statistica trova nell'uso delle più sofisticate risorse tecnologiche la possibilità di effettuare quelle elaborazioni, quelle modellizzazioni e simulazioni che sarebbero altrimenti difficilmente proponibili e che sono state valorizzate e messe a disposizione anche attraverso la piattaforma INDIRE

Alunni in difficoltà: alcune delle attività contengono al loro interno delle specifiche schede riferite agli studenti in difficoltà con la matematica. Hanno l'obiettivo di aiutare i docenti ad individuare i possibili punti di maggior difficoltà ed indicano eventuali possibili strategie didattiche per aiutare gli studenti a superarli.

I contenuti disciplinari e l'utilizzabilità delle unità in classe

I contenuti disciplinari sono stati sviluppati rispettando le Indicazioni Nazionali per i licei e le linee guida per i tecnici e i professionali seguendo i nodi concettuali ritenuti essenziali per le conoscenze di matematica, statistica e di probabilità.

Le unità possono essere usate per la didattica di tutti i giorni in quanto non hanno una progressione rigorosa di contenuti ma partono da situazioni problematiche che gli studenti possono incontrare nella vita quotidiana e quindi sviluppano le tematiche ad esse collegate. Inoltre possono anche essere utilizzate in parte magari adoperando le informazioni in esse contenute ed elaborate per sviluppare le tematiche legate a tutti nuclei della matematica (numeri, geometria, relazioni e funzioni).

Il test delle unità

Le nostre unità non sono state pre-testate dopo la loro formulazione ma sono frutto della nostra attività in classe e dell'esperienza ad essa collegata. Sono il risultato di un lavoro collettivo che, partendo dall'idea generale, arrivavano alla stesura definitiva attraverso molte verifiche e riscontri tra gli autori (nel mio caso due docenti di scuola superiore) e i componenti del Comitato Tecnico Scientifico del progetto (docenti universitari) che garantivano la correttezza formale.

I criteri sono stati privilegiati nella scelta dei contenuti

Le attività non hanno come centrale il programma e non esauriscono tutti gli argomenti del curriculum, ma hanno come interesse quello di fornire indicazioni metodologiche articolate su come poter affrontare alcuni nodi concettuali di una certa rilevanza per la formazione matematica degli studenti in questo ambito. I nodi concettuali, intesi come concetti tematici importanti nel percorso didattico, ostacoli epistemologici o difficoltà cognitive ritenute importanti, venivano decisi negli incontri preliminari e su di essi venivano poi stese le attività cercando di fornire le indicazioni (mai prescrittive) ai docenti interessati a seguirle.

*(tratto dalle interviste con la Prof. Ottaviani e il Prof. Baruzzo)

Gli effetti

La logica del progetto M@t.abel+, dovrebbe essere innanzitutto il miglioramento del rapporto degli studenti con la matematica e, in seconda battuta, il miglioramento nell'apprendimento della stessa. Queste due variabili, assieme agli atteggiamenti degli insegnanti, sono state oggetto della valutazione del progetto presentata in questo rapporto.

4.2.2. Gli assunti alla base di PON M@t.abel+

Nello schema grafico del quadro logico le frecce in azzurro rappresentano azioni che si sono effettivamente svolte nel corso del progetto M@t.abel+, mentre colore quelle in rosso indicano le azioni (e le conseguenti realizzazioni) il cui verificarsi potrebbe essere stato parziale o parzialmente diverso in fase di implementazione rispetto a quanto inizialmente pensato.

Il *primo assunto* è che le unità didattiche create per il progetto (o Piano come lo definiscono gli ideatori iniziali) nate come evoluzione della “Matematica per il Cittadino” e “costruite secondo indicazioni che sono il frutto di numerose ricerche a livello internazionale e nazionale e che provengono dai campi della pedagogia, della psicologia e della tecnologia” (Intervista G. Baruzzo), siano una risposta alle carenze nelle competenze matematiche mostrate dagli studenti italiani nelle rilevazioni standardizzate.

Il *secondo assunto* è che, una volta create le unità didattiche pensate per essere utilizzate con gli studenti secondo un approccio interattivo e utilizzando tecnologie attuali, si potessero formare degli insegnanti all'utilizzo di questo approccio e che questi potessero a loro volta diventare docenti del metodo, con un sistema a cascata. Gli insegnanti tutor avrebbero rivestito un ruolo fondamentale nella formazione dei colleghi e, quindi, nel mediare correttamente il messaggio e la metodologia contenuta nel progetto.:

Erano molto importanti, perché dovevano essere quello che noi chiamavamo i brokers: quelli che mediavano tra gli insegnanti e questa filosofia M@t.abel che loro dovevano condividere e rendere accessibile agli altri. In alcuni casi ha anche forse funzionato, ma in altri mi pare di no. (Intervista)

Il *terzo assunto* è che non sarebbe stato difficile attrarre molte iscrizioni da parte delle scuole proponendo un approccio così accattivante e innovativo.

Il *quarto assunto* iniziale era che, una volta che le scuole avessero aderito al progetto con almeno due insegnanti ognuna, questi avrebbero assiduamente partecipato agli incontri di

formazione in presenza e avrebbero compilato meticolosamente i diari di bordo alla fine di ogni lezione, facendone uno strumento utile per i tutor e per gli altri insegnanti per trarre spunti di riflessione e miglioramento.

Il *quinto assunto* era che la piattaforma web avrebbe favorito la creazione della comunità di pratiche tra insegnanti stimolando il dibattito sull'utilizzo del metodo e migliorandone la facilità di utilizzo con gli studenti in classe:

le differenze fondamentali fra PON M@t.abel+ e M@t.abel erano la piattaforma e l'idea di far nascere una comunità di pratica su questa, che doveva essere da polo alle reti di scuole ... e anche questo ha funzionato poco (Intervista)

Il *sesto assunto* era che l'insieme di lezioni in presenza, diari di bordo e comunità di pratiche avrebbe reso gli insegnanti sufficientemente sicuri sul metodo da consentire un suo efficace utilizzo in classe con gli studenti. In particolar modo la figura del tutor, quale mediatore e facilitatore del metodo e della comunità di pratiche era considerata centrale dagli ideatori di M@t.abel+:

il tutor, rispetto al gruppo degli insegnanti che gli sono affidati, illustra le unità ed elimina eventuali dubbi sui contenuti, sollecita gli insegnanti ad utilizzare le unità in classe, invita alla riflessione sulle dinamiche che le unità producono in classe, invita alla produzione di nuovi materiali didattici, che può aiutare a validare. In breve, aiuta a creare un processo virtuoso di sviluppo della professionalità insegnante e fa da leva per una sorta di formazione continua. Se non ci saranno tutor, gli insegnanti verosimilmente resteranno isolati e tenderanno ad appiattirsi sul percorso più facile, su quello più consueto e conosciuto. C'è il pericolo concreto che lo sviluppo ed il miglioramento iniziale lentamente languiscano ed il progetto inaridisca anziché decollare. (Intervista MG. Ottaviani)

Il *settimo assunto* era che l'utilizzo in classe del metodo innovativo, avrebbe favorito l'apprezzamento della matematica da parte degli studenti e migliorato le loro performance.

4.2.3. Gli ostacoli all'implementazione di PON M@t.abel+

M@t.abel+ è piuttosto articolato e prevede il realizzarsi di una pluralità di azioni, sia a livello di progetto complessivo che dei singoli attori coinvolti (dirigenti, tutor, insegnanti e studenti). In questo paragrafo si illustrano gli ostacoli emersi nei resoconti degli intervistati e che possono avere impedito il pieno raggiungimento degli effetti desiderati. Tali ostacoli sono riportati in base alle azioni e agli assunti su di esse formulati.

Gli ostacoli alla selezione, formazione e ruolo dei tutor

Mancanza di confronto e supporto per gli stessi tutor:

*Secondo me sarebbe **utile che i tutor della stessa regione almeno due volte l'anno si incontrassero**, perché noi alla fine ci incontriamo qui una volta l'anno, si sicuramente serve è chiaro però se ci si incontrasse anche nella stessa regione; perché questo scambio che stiamo avendo tra noi oggi si fa nella stessa regione secondo me è utile. Poi sarebbe utile fare nella stessa regione, secondo me sarebbe utile anche avere nella regione **una figura di un supertutor**, perché noi abbiamo nelle nostre regioni i tutor quelli di prima classe insomma, di generazione zero, però prima generazione seconda generazione **che potrebbero dare una mano molto valida proprio per l'esperienza acquisita** ai tutor quelli diciamo siamo più giovani come tutor, secondo me sarebbe una cosa utile. (Focus con i tutor del progetto)*

Mancanza di adeguata preparazione sul metodo da parte dei tutor stessi:

*Mi pare che non abbiano sempre funzionato i tutor. Ho visto un filmato: **era proprio l'esatto contrario di quello che avevamo detto di fare**. Era un'attività sulla statistica, in cui noi avevamo sempre detto di fare esperienza, lavoro in laboratorio mentre... **lì era proprio, come dire, il catechismo!** Quindi altro che il laboratorio, la discussione, eccetera! Anche il laboratorio era inteso come "Fai questo, fai quello, fai quell'altro, punto 1, punto 2, punto 3, punto 4 ...", cioè era solo un addestramento, nella migliore delle ipotesi. Quindi c'è stato sicuramente un travisamento, almeno da parte di qualcuno, poi ce ne sono sicuramente altri ...che sono andati benissimo (Intervista F. Arzarello)*

Impostazione eccessivamente rigida nello spiegare il metodo, che potrebbe essere conseguenza della scarsità di tempo e dalla scarsa abilità informatica di alcuni dei discenti

*Il tutor si ritrova con un corso in cui **le difficoltà di stampo digitale**, soprattutto degli insegnanti più anziani, hanno bruciato del tempo; ha meno tempo di quello previsto per spiegare l'approccio, eccetera; e alla fine diventa più direttivo perché se no non ci sta dentro nelle lezioni. (Intervista a un valutatore)*

Scarsa capacità di indirizzo alla scelta della unità didattiche da parte dei tutor:

che i tutor dovrebbero avere un ruolo abbastanza forte di accompagnamento nella scelta delle unità. L'analisi delle scelte delle unità suggeriva, da un lato, comportamento opportunistici, dall'altro comportamenti di stampo conformista, quindi scelgo alcune unità perché sono le più scelte, perché sono comunque quelle che il tutor ha presentato ... Forse invece, sì, la scelta dell'unità potrebbe essere un momento chiave in cui il tutor direziona l'insegnante all'uso corretto delle unità. (Focus con i tutor del progetto)

Tendenza, da parte di alcuni insegnanti, a vedere il tutor come un facilitatore informatico:

"alcuni insegnanti in formazione hanno privilegiato, tra i tanti e complessi aspetti della figura del tutor, il ruolo di facilitatore: da un lato perché, intimoriti dall'aspetto tecnologico introdotto dalla piattaforma e dai software didattici, trovavano nel tutor un valido aiuto; dall'altro perché, in difficoltà a trattare argomenti curriculari attraverso una nuova metodologia, ma consapevoli

del proprio sapere, si confrontavano con un collega/tutor con esperienza nell'utilizzo della metodologia m@t.abel". (Intervista M. Naldini)

Gli ostacoli alle adesioni delle scuole

Iscrizioni effettuate dal dirigente senza l'assenso del docente iscritto, quindi scarsa motivazione alla partecipazione (nel migliore dei casi)

La prima cosa che alcuni mi hanno detto, ma noi siamo stati iscritti dal preside quindi hanno messo già le mani avanti. Mi sono ritrovata questo gruppo di 7 persone proveniente dalla stessa scuola iscritti dal dirigente, quindi per prima cosa non era stata scelta loro, alcuni di questi una in particolare l'aveva già fatto e aveva fatto domanda per diventare lei tutor, quindi una frustrazione enorme da parte di questa persona che si è trovata a frequentare questo corso. C'è stata una scarsa informazione. Questi docenti venivano iscritti dai dirigenti per cui venivano proiettati in qualcosa che non conoscevano. Arrivavano alla formazione e non sapevano che cosa aspettarsi (Focus con i tutor del progetto)

Alcuni dirigenti non hanno comunicato una serie di informazioni agli insegnanti, quindi potrebbe essere utile informare direttamente gli insegnanti di matematica:

Talvolta i presidi e gli altri del collegio erano ostili. Talvolta è boicottaggio proprio. So di dirigenti che hanno cestinato la mail di convocazione. (Focus con i tutor del progetto)

Gli ostacoli alla partecipazione degli insegnanti alla formazione in presenza

Difficoltà di accesso alle scuole presidio

Mentre per l'anno scorso era previsto il rimborso io avevo due corsisti che venivano da Randazzo che insomma rispetto ad Acireale dove avevo la sede anche lì circa 70 km, però siccome c'era il rimborso poi alla fine son venuti sempre non hanno avuto problemi. Poi magari può capitare che gli iscritti insegnano a Caltagirone e sono di Catania, c'è anche questa eventualità per cui, però in linea di massima. (Focus con i tutor del progetto)

I Dirigenti Scolastici non esonerano gli insegnanti dalla partecipazione ad attività istituzionali in conflitto con la formazione:

I Dirigenti li iscrivono e poi nel momento in cui si va fatta l'attività una volta c'è il consiglio di classe una volta c'è il collegio docenti eccetera non hanno diciamo l'esonero al collega coinvolto per partecipare alla attività; e quindi siccome giustamente il collega dice ma io non è che posso venire qua se non mi da l'autorizzazione allora una volta non viene due volte viene un'altra volta non viene e si perde la continuità del discorso. (Focus con i tutor del progetto)

Mancanza di incentivi alla formazione

Il discorso è che tra chi si forma e chi non si forma non c'è nessuna differenza e quindi non c'è l'incentivo alla formazione, cioè la devi proprio sentire perché se invece sei lì ma tanto chi me lo fa, a fine mese prendi sempre lo stesso stipendio e che problemi c'ho se devo perdere tempo a fare queste cose magari faccio la lezione privata e ci guadagno. E quindi questo è un grosso problema. (Focus con i tutor del progetto)

Basterebbe semplicemente dare un riconoscimento sociale a chi fa la formazione M@t.abel, un docente che si è formato M@t.abel di avere un riconoscimento che questo titolo gli può servire per qualsiasi cosa per un avanzamento di carriera tra virgolette, per una graduatoria di istituto. Oggi che ci sono tutti questi problemi di perdenti posto, se ti può dare un punto da spendere nella graduatoria sarebbe la folla perché tutti avrebbero questa attività; oppure se mi fa accedere a una graduatoria per essere tutor o esperto di un PON veramente ci sarebbe più gente perché avrebbero una motivazione al di là della formazione; questo non c'è io e un qualsiasi pincopallino siamo considerati allo stesso modo perché io lo devo fare e non devo fare attività extra che sono anche retribuite? Non voglio avere soldi però almeno datemi qualcosa che viene aggiunto al mio curriculum è spendibile. (Focus con i tutor del progetto)

Agli insegnanti non è che dai molto: cioè, una delle cose che sono state messe in luce molte volte quando si è parlato con i dirigenti, gli insegnanti, ma anche con gli stessi tutor, è stato che poi alla fine a questi insegnanti viene detto che hanno la certificazione M@t.abel e bon. Siccome la certificazione M@t.abel non ha nessun valore di nessun tipo, c'è stato un dirigente che è arrivato a dire 'Almeno dateci una targa che mettiamo fuori dalla scuola, in cui diciamo che in questa scuola gli insegnanti insegnano con approccio M@t.abel'. Cioè, come dire, è una mancanza di riconoscimento dello sforzo formativo che hanno fatto. (Focus con i tutor del progetto)

Gli ostacoli alla partecipazione alla formazione on-line

La formazione on-line è ritenuta da alcuni particolarmente impegnativa e onerosa in termini di tempo

Io (tutor) avevo 23 iscritti ma poi alla fine solo 16 hanno concluso l'attività, sono state le 80 ore di formazione online; appena hanno sentito sta cosa è stato il gelo; in effetti mi sembrano un po' eccessive, non erano obbligatorie ma almeno 40 dice che li devi fare, quindi proprio perché non sono obbligatorie secondo me sarebbe meglio non quantificare la formazione online...poi online spaventava in maniera particolare. (Focus con i tutor del progetto)

La piattaforma on-line non sempre funzionava adeguatamente, ciò può aver compromesso la partecipazione:

Il pezzo piattaforma e comunità di pratiche online mi sembra, con ogni evidenza, un pezzo totalmente sovrastimato nel progetto, nel disegno, rispetto a quello che poi si è veramente riusciti a fare in pratica. Cioè, quel pezzo lì è rimasto, secondo me, molto sulla carta e la comunità di pratiche, dove si è realizzata, si è realizzata all'interno della scuola o tra corsisti, ma perché hanno dato vita, fuori dalla piattaforma, a scambi tra di loro. Cioè, noi abbiamo avuto delle indicazioni che vanno nella direzione di sì, ci sono degli scambi, delle attività, ma queste

attività non sono veicolate dalla piattaforma; anzi, la piattaforma mi ostacola nel momento in cui Breeze non sempre funziona e nel momento in cui mi è più facile contattare il tutor al di fuori della piattaforma. (Intervista con uno dei valutatori)

Possibile analfabetismo informatico da parte di alcuni insegnanti che ha ostacolato l'accesso alle funzionalità della piattaforma:

Probabilmente molti insegnanti che hanno partecipato a Mabel non avevano le competenze informatiche necessarie per usufruire della piattaforma di formazione messa loro a disposizione. (Intervista con uno dei valutatori)

Gli ostacoli alla compilazione dei diari di bordo

Possibilità che i diari di bordo siano compilati superficialmente o addirittura inventati per simulare lo svolgimento in classe di attività non svolte:

il diario di bordo si può fare tranquillamente inventando anche perché poi loro hanno l'accesso alla piattaforma e possono andare a pendere in rete e li possono tranquillamente inventare, non abbiamo alcuna forma di controllo sul fatto che le attività. Noi per esempio, io usavo una scheda di analisi dell'attività in cui c'erano dei punti da esplicitare e poi loro dicevano che hanno fatto la sperimentazione, però il diario di bordo può essere tranquillamente inventato di sana pianta. (Focus con i tutor del progetto)

*Ho beccato tre corsisti che invece avevano fatto i diari di bordo fotocopiati; leggendoli mi sono accorto di averli copiati da altri corsisti e allora poi in presenza ho detto forse c'è qualcosa da rivedere, certo non potevo dirlo e allora questi tre corsisti tra l'altro la stessa scuola alla fine mi hanno detto fermati un attimo insomma mi hanno detto ma guarda che noi non li abbiamo copiati li abbiamo fatti insieme, io dico questo lo capisco però farli insieme, dico sicuramente l'attività è la stessa perché poi ci si metteva d'accordo però i risultati sono diversi perché le classi sono diverse non è che avete riunito le classi è impossibile che siano esattamente uguali insomma può essere uguale l'introduzione tutto quello che vuoi. Alla fine mi hanno confessato che **nessuno dei tre aveva fatto l'attività in classe** (Focus con i tutor del progetto)*

Allora tu vedi che ci sta chi veramente l'ha subito anche la sperimentazione e l'attività si limita a fare il diario di bordo e a copiarlo da lui. Diciamo che a me è capitato soprattutto che questo è successo soprattutto nei gruppi di 3 o 4 insegnanti della stessa scuola che hanno fatto il diario di bordo grosso modo uguale, dice però noi abbiamo fatto le stesse attività, però è impossibile che i ragazzi abbiamo reagito alla stessa maniera. (Focus con i tutor del progetto)

La compilazione dei diari è un'attività onerosa in termini di tempo e che richiede una riflessione sul proprio metodo di lavoro alla quale non sono avvezzi:

Documentare le attività è sempre un problema per il docente. Arrivati a quel punto vedono questo come un impegno gravoso, un lavoro ulteriore. Adesso mentre è bello documentare le attività in maniera creativa diventa difficile sicuramente all'INVALSI tirare fuori qualcosa di interessante dal diario di bordo che in qualche modo è..... Perché gli insegnanti non sono tanto

capaci a documentare quello che fanno e a riflettere su come lo hanno fatto (Focus con i tutor del progetto)

Va segnalato incidentalmente che, il formato libero dei diari impiegato nell'a.s. 2009/10, non ha favorito una compilazione adeguata:

Perché il diario di bordo è stato lasciato molto libero sostanzialmente. C'è stato chi ha fatto 2 pagine, chi ne ha fatte 20, chi ha messo le foto dei bambini, c'erano semplicemente dei punti fissi. penso che poi ci siano anche piste diverse perché un conto è sapere cosa hai fatto, e lì necessariamente si attiva una funzione di controllo, un altro conto è mi interessa sapere quello che tu pensi rispetto all'attività, come la puoi meglio magari integrare all'interno della programmazione didattica e sono veramente due piste diverse. Andrebbero predisposti, e forse questo è la proposta, strumenti anche diversi anche perché se lo chiamiamo strumento deve essere utile anche a chi lo produce, non solo a chi lo legge. (Focus con i tutor del progetto)

Alcuni insegnanti hanno partecipato alla formazione, sperimentato le attività in classe e poi non hanno compilato tutti i diari di bordo, quindi non hanno ricevuto l'attestato:

è capitato che gente ha seguito sempre in presenza e poi non ha fatto nulla per quanto riguarda la redazione dei diari di bordo, quindi teoricamente si trovano dei casi in cui uno che poteva accedere all'attestato poi di fatto l'attestato non l'ha avuto perché non ha fatto la parte online la parte dei diari di bordo e quindi della piattaforma, perché stranamente non si capisce avranno pensato poi ce la faccio a farli, poi ce la faccio poi ce la faccio, poi arrivi alla fine e comunque non hanno fatto niente. (Focus con i tutor del progetto)

Molti hanno inteso il diario di bordo come un mero adempimento amministrativo:

“la compilazione del diario di bordo è stata, forse, l'aspetto più debole del percorso di formazione. Ci sono state evidenti difficoltà nell'utilizzare lo strumento di documentazione come strumento di riflessione sulla propria prassi d'insegnamento e di condivisione delle proprie esperienze. Spesso il diario è stato compilato come adempimento burocratico, in modo freddo e con contenuti non sempre significativi. (Intervista M. Naldini)

Gli ostacoli all'utilizzo delle tecnologie informatiche

Problemi con molti corsisti perché, a causa dell'età “non giovanissima” peculiare degli insegnanti italiani, non hanno dimestichezza informatica.

La scarsa cultura informatica può essere stata di ostacolo all'utilizzo delle unità in classe:

Problematiche tecniche e tecnologiche i laboratori non si possono utilizzare, ecco perché magari i docenti si spaventavano perché alcune attività sono belle anche perché viste online. (Focus con i tutor del progetto)

In alcuni casi i problemi erano proprio nella disponibilità dei software da utilizzare nelle aule informatiche:

Alcuni insegnanti hanno avuto problemi con l'uso del laboratorio a scuola e quindi con l'installazione in alcuni casi di geogebra e in altri casi con l'uso di cabrì che non avevano mai utilizzato. E quindi ho dovuto anche dargli una mano in questo, cercare di farglieli utilizzare. Persino nella scuola presidio.. abbiamo scaricato geogebra, ma con cabrì ho avuto problemi (Focus con i tutor del progetto)

Il fatto che uno dei software previsti (Cabrì) fosse a pagamento, ha ulteriormente ostacolato la possibilità di renderlo disponibile:

Le Scuole non c'hanno i soldi, non è che è un'avversione. .Il problema è delle licenze all'uso, devi comprare una licenza d'uso per ogni computer e quindi il prezzo sale non penso che sia un grande investimento (Intervista F. Arzarello)

Gli ostacoli alla formazione della comunità di pratiche

Alcuni tutor segnalano le iscrizioni in massa da una stessa scuola come ostacolo alla formazione della comunità di pratiche *on-line*:

Essendo docenti della stessa scuola loro si incontravano a scuola, quindi il forum da parte loro era frequentato in maniera sporadica perché era gente che incontrandosi nei corridoi discuteva nei corridoi sulle attività, quindi erano questi 7 in una scuola e altri 5 che bene o male si sentivano nei forum condividevano esperienze, però i 7 non sentivano proprio l'esigenza di condividere con gli altri anche perché erano proprio un gruppo chiuso; quindi ho dovuto fare un lavoraccio su questi sette per riuscire ad integrare, creare un sistema di collaborazione. (Focus con i tutor del progetto).

Scarsa cultura della collaborazione da parte degli insegnanti nella scuola secondaria di primo grado che non ha favorito la creazione della comunità di pratiche:

noi nelle scuole medie non abbiamo per niente la cosa della collaborazione, per cui quando nell'interno del lavoro di tutoraggio, diari di bordo, eccetera. Quest'anno io mi sono trovata molto in difficoltà perché i colleghi non mi scrivevano niente nella piattaforma, noi il diario di bordo non lo facevamo. (Focus con i tutor del progetto)

Gli ostacoli all'utilizzo delle unità didattiche in classe

Il timore di affrontare un metodo di insegnamento diverso con i propri studenti ha, in alcuni casi, ne ha inibito l'utilizzo ritenendo che gli studenti non fossero in grado di metterlo in pratica:

All'inizio c'era da parte dei docenti molta reticenza, quando io all'inizio ho detto fate una visione delle attività e poi; non erano d'accordo di portarle in classe perché per loro era difficile, i loro alunni non erano capaci di poter fare quelle attività (Focus con i tutor del progetto)

Tempo necessario maggiore per svolgere lo stesso argomento rispetto alla didattica tradizionale (anche se poi compensato da migliori risultati)

qualche docente si è lamentato e non ha tutti i torti che per poter svolgere le attività proposte dal Matabel sulla piattaforma il tempo è sempre molto ristretto, di fatto la difficoltà più grossa all'inizio è stata proprio questa perché uno diceva io per svolgere un'attività. Tu citavi i numeri primi insomma, se io gli spiego un po' di tempo in più per svolgere l'attività sui numeri primi del Matabel occorrono quattro ore ci vuole più tempo; in realtà alla fine delle cose ci si è resi conto che è vero che è vero che ci vuole più tempo però in teoria perché si ottengono dei risultati che poi compensano questa utilizzazione maggiore del tempo. (Focus con i tutor del progetto)

la sperimentazione minimo ha bisogno di 6/7 ore per cui se tu cominci la sperimentazione non fai più scienze quella settimana (Focus con i tutor del progetto)

Sfruttamento solo parziale della grande varietà di contenuti di Mat.abel+ a causa di una scelta delle unità didattiche fatta in modo opportunistico, prediligendo quelle più vicine alla didattica tradizionale o che comportassero un dispendio di tempo inferiore:

Secondo me l'insegnante stesso rischiamo che faccia delle scelte formali, opportunistiche, di alcune unità didattiche rispetto ad altre perché sono temporalmente più accettabili, perché sono più in linea con quello che comunque deve fare in classe, perché sono comunque di contenuto più tradizionale e più vicino a quello che l'insegnante comunque vorrebbe fare. E secondo me l'effetto di apprendimento del modello M@t.abel sugli insegnanti rischia di essere diluito proprio dal fatto che la pressione li costringe a escamotage che non massimizzano l'investimento in M@t.abel. (Intervista con valutatore del progetto)

E' una didattica più impegnativa rispetto a quella tradizionale dal punto di vista della gestione della classe:

*Diciamo che è più comoda la formazione vecchio stampo, è una questione di comodità, cioè una cosa è andare in classe e fare formazione vecchio stampo, e uno potrebbe anche non prepararsi quasi in nulla. Se tu vuoi fare la formazione agli alunni tipo Mat.abel ovviamente ti devi ricordare di portare l'attrezzino, i fogli di carta, pennarello; una questione anche proprio di impegno perchè devi gestire la **classe** che non sta tutta muta, zitta ma guidare la discussione guidata, è tutto un discorso completamente diverso; devi essere un regista devi stare in piedi ti devi sedere ti devi allontanare, invece là stai bello seduto sulla cattedra è tutto più facile, è una questione di comodità e magari anche di energie magari quella più giovane se la sente (Focus con tutor del progetto)*

Talvolta non si svolgono le attività in aula perché le scuole non dispongono di tecnici che aiutino a risolvere eventuali problemi tecnologici/informatici:

*io non sto lì a perdere tempo altrimenti delle tre ore di incontro due ore vanno a finire per i soliti problemi tecnici.
(Focus con tutor del progetto)*

Generale scarsa partecipazione e coinvolgimento della scuola sulle attività M@t.abel+:

uno dei punti di criticità maggiore, tirando le fila, è il fatto che la scuola non è coinvolta. E' chiaro che se fosse la scuola coinvolta anche le soluzioni laboratoriali. Questa è una delle criticità maggiori quindi direi allora criticità: tempi sempre legati però. Criticità va bene legate agli ambienti disponibili, sappiamo che ci sono. Criticità dovute al fatto di avere qualcosa di troppo difforme rispetto allo standard del libro di testo (Focus con tutor del progetto)

Percezione di mancanza di competenze di tipo psicologico da parte degli insegnanti, necessarie per svolgere le attività didattiche al meglio:

Quando ho cominciato a lavorare con il Mat.abel in classe mi rendevo conto che la formazione dei gruppi di studenti non è casuale e non può essere casuale. Purtroppo, però, io non ho le conoscenze tali per capire come sono i bambini. Ho cominciato a leggere e a cercare gli stili cognitivi di cui tanto si parla. Ho cominciato disperatamente a rendermi conto che avevo tante altre cose che non conosco, perché quando si parla di stili cognitivi si parla di cose ben precise. Quando l'insegnante deve dare gli esercizi secondo gli stili cognitivi si parla di cose ben precise e noi non le sappiamo. Queste cose sicuramente aiuterebbero a veicolare, a fare leva sull'apprendimento. (Focus con i tutor del progetto)

Difficoltà, da parte degli insegnanti con più anzianità di servizio, ad abbandonare pratiche di insegnamento molto radicate:

Quelli che hanno più esperienza e quindi sono più radicati da una vita insomma in questa pratica...nell'insegnamento frontale, quindi è difficile rinunciare alle proprie abitudini. C'è una resistenza iniziale a mettersi in gioco (Focus con i tutor del progetto)

Materiali scarsamente manipolabili e adattabili dagli insegnanti:

Quei materiali disponibili online devono essere fundamentalmente tramutati in qualcosa di più facile da usare tipo powerpoint tipo software per Lim, c'è bisogno di questa attività, dare un pacchetto che sia facilmente assemblabile e disassemblabile da parte del docente; cosa che non c'è. Avere sotto mano il software della Lim ti permette di aver sotto mano tutti per ricordarsi tipo una mappa concettuale linkata. (Focus con i tutor del progetto)

Gli ostacoli al prodursi di effetti sugli studenti

Anche qualora sia applicato correttamente, il metodo è utilizzato per una parte ancora troppo marginale del programma perché possa fare la differenza.

Facendo le prove Invalsi, per esempio, non si nota non si può notare molta differenza perché di fatto io credo che la metodologia Mat.abel attualmente anche per chi ha fatto le 4 attività non è applicata del tutto perché dovremmo modificare la nostra metodologia tutta la con metodologia Mat.abel; cioè non si può fare una parte una parte con il metodo tradizionale e una parte con un altro metodo. Attualmente dal mio punto di vista siamo in una fase ancora sperimentale del Mat.abel però tutto quello che c'è si deve affrontare la classe con la metodologia Mat.abel e tutti gli argomenti. (Focus con tutor del progetto)

Mat.@bel+ viene poi vissuto non come una metodologia didattica alternativa a quella tradizionale, ma come un elemento separato o comunque accessorio rispetto alla didattica “vera”:

Si, è come se il momento M@t.abel fosse qualcosa di separato dall'insegnare qualcosa con l'approccio M@t.abel. Cioè, o lo uso in maniera completamente estemporanea e faccio un'unità su un argomento che non è cruciale per me, ma che ... 'va bè, facciamo un po' di M@t.abel perché tanto lo devo fare' ... oppure, secondo me, anche quando l'insegnante sceglie di fare un argomento che aveva già in mente di fare, con M@t.abel, l'impressione che ho avuto – in parte mediata dai documenti che ho letto e dai dati che ho visto – è che è come se M@t.abel venisse utilizzato non come metodo di insegnamento complementare o sostitutivo di quello tradizionale, ma additivo: cioè, c'è il momento M@t.abel che è separato dalla pratica didattica (Focus tutor del progetto)

Gli effetti potrebbero essere non rilevati perché lo strumento di valutazione non è pienamente adatto a cogliere i cambiamenti indotti da quel tipo di approccio:

Si fa il discorso del lavorare per competenze e non per conoscenze. MA poi le attività finiscono tutte con una valutazione per conoscenze. Le verifiche finali non sono in linea con la metodologia presentata, c'è proprio uno scostamento.

Dunque le attività di Mat.abel sono molto vicine ad una conseguente poi valutazione tipo OCSE Pisa, cioè collegano sempre la matematica alla realtà (Matematica per il Cittadino) e poi le prove sono fatte in questo senso, mentre molti docenti hanno poi riscontrato che alcuni degli item, delle domande che c'erano alla prova INVALSI alcuni erano lontani dal programma effettivo del docente e comunque non rispettavano questa idea del Mat.abel cioè poi in realtà quello che si chiedeva era il calcolo brutto di qualcosa senza il riscontro, senza il collegamento alla vita reale. (Focus con i tutor del progetto)

La durata del percorso di formazione potrebbe essere troppo breve per consentire di sortire degli effetti sugli studenti (e sui docenti prima ancora)

per me il cambiamento non può essere radicale con sei mesi di corso. Dipende intanto dalla spinta motivazionale che ha portato il docente a fare quel tipo di percorso e quindi se è una scelta consapevole oppure, c'è questo corso provo a vedere cosa succede primo, secondo da quelli che sono stati i risultati ottenuti nelle classi quindi che cosa il docente si è portato a casa come crescita propria, come risultati concreti, come crescita d alunni, come crescita dei gruppi, organizzazione proprio nei lavori di gruppo. (Focus con i tutor del progetto)

Anche se alcuni studenti hanno cambiato l'atteggiamento nei confronti della matematica, ciò non si è tradotto in un miglioramento del rendimento:

Alcuni insegnanti dei quali ero tutor avevano delle classi abbastanza difficili, avevano delle disagate di Palermo e mi dicevano che avevano riscontrato, soprattutto nei ragazzi meno interessati, forse non è, quello che dicevano voi il rendimento, il profitto non era migliorato più di tanto però almeno partecipavano e si interessano. (Focus con i tutor del progetto)

Aspettative poco realistiche su risultati più rapidi dell'intervento sugli studenti, soprattutto su quelli più deboli. La delusione di tali aspettative può aver fatto calare la motivazione del docente:

avevano più aspettative dei risultati . Si aspettavano che la metodologia potesse far sì che gli studenti meno dotati potessero acquisire maggiore metodologia e invece hanno verificato che questo non è avvenuto però per quella che è la mia esperienza si riservano di ricontrollarlo l'anno successivo, hanno ritenuto cioè l'esperienza interessante che forse ha bisogno di 2, 3 anni per dare dei risultati dal punto di vista dello studente. E magari questo li ha un po' demotivati. (Focus con i tutor del progetto)

Sensazione degli insegnanti di essere stati 'sedotti e abbandonati', cioè che gli insegnanti subissero un po' la fascinazione del metodo, però poi, il tutor, la comunità di pratiche, i colleghi e il Dirigente Scolastico li lasciassero un po' a se stessi e quindi:

pur pensando che sarebbe bello se potessi insegnare matematica così', e che poi però riaffondi nei vincoli della quotidianità. (Focus con i tutor del progetto).

CAPITOLO 5 CONCLUSIONI E RACCOMANDAZIONI

La valutazione di PON M@t.abel+ ha seguito per tre anni successivi scuole, docenti e studenti coinvolti nell'esperimento controllato condotto nell'a.s. 2009-2010. Con successive rilevazioni dirette su docenti e studenti si è tentato di comprendere in quale misura gli insegnanti trattati abbiano continuato a praticare M@t.abel+ in classe e a verificare se la maggiore familiarità dei docenti con l'approccio producesse ulteriori effetti anche sull'apprendimento degli studenti.

Nonostante le aspettative positive generate dalla presenza al primo anno di alcuni effetti promettenti sull'atteggiamento degli studenti del gruppo assegnato al trattamento, i modelli stimati e loro specificazioni alternative confermano, anche nel secondo e terzo anno, l'assenza di effetti di PON M@t.abel+ sulla competenza matematica degli studenti, in media e in termini di distribuzione. Anche la propensione degli studenti a saltare item della prova INVALSI in matematica o a non completarla è sostanzialmente analoga tra i due gruppi. Analizzando sottogruppi di studenti (laddove la numerosità delle osservazioni lo consente), non emergono indizi tali da suggerire la presenza di eterogeneità degli effetti in base a caratteristiche individuali degli insegnanti (come l'età, il tipo di laurea, etc.) o degli studenti stessi (come il genere, il background socio-economico e culturale).

I benefici prodotti da PON M@t.abel+ sugli atteggiamenti degli studenti, alla fine del primo anno, sembrano essere stati transitori. In particolare, gli effetti positivi sul piacere per la matematica e sul concetto di sé riscontrati il primo anno negli studenti assegnati al trattamento, scompaiono nel tempo. Gli effetti negativi rilevati sugli assegnati al trattamento, in termini di percezione di un'eccessiva velocità nell'affrontare il programma didattico e di una maggiore ansia rispetto ai controlli durante lo svolgimento della prova INVALSI, sono invece rimasti. Si tratta, però, di effetti di intensità piuttosto modesti che non trovano riscontro guardando a misure alternative dello stesso costrutto (per esempio per quanto attiene al tempo dedicato ai temi curriculari in classe).

Complessivamente la valutazione suggerisce che PON M@t.abel+ non abbia effetti nel medio termine sugli studenti, ma solo alcuni effetti di breve termine sui loro atteggiamenti. Ciononostante, M@t.abel+ riscuote un certo successo e riesce a costituire un riferimento per gli insegnanti anche a distanza di tempo.

M@t.abel+ è un intervento piuttosto articolato, che prevede il realizzarsi di una pluralità di azioni da parte dei singoli attori coinvolti (dirigenti, tutor, insegnanti). Il percorso di formazione è

impegnativo nella durata (quasi un anno scolastico) e nelle modalità di partecipazione. Prevede alcuni requisiti di base che non sembrano adeguatamente evidenziati nel processo di reclutamento dei docenti quando viene offerto alle scuole. Per rafforzare l'intervento occorre agire su una migliore identificazione dei docenti da coinvolgere e sulla rimozione degli ostacoli incontrati per rendere l'intervento più efficace.

Migliore identificazione dei docenti da coinvolgere in M@t.abel+

Già dopo il primo anno, la valutazione aveva segnalato che, per fruire compiutamente del percorso di formazione, fossero necessarie una buona capacità di utilizzo delle tecnologie dell'informazione e comunicazione e una chiara disponibilità di tempo da dedicare alla formazione. L'osservazione dei comportamenti dei docenti nel tempo rafforza l'opportunità di mirare l'intervento sui più giovani, con una maggiore flessibilità e competenza digitale, anche se non necessariamente di ruolo. Questi soggetti completano infatti con maggiore probabilità degli altri il percorso di formazione e, a distanza di tempo, sono ancora legati all'approccio innovativo proposto.

Al momento dell'iscrizione, l'auto-candidatura individuale (invece che la candidatura proposta dal Dirigente Scolastico), è segnale di una forte motivazione a compiere la formazione, ma non appare associata alla persistenza nell'utilizzo di M@t.abel nel tempo. Fattori organizzativi, come il momento dell'iscrizione (settembre piuttosto che luglio), la certezza del calendario della formazione e la disponibilità della scuola e del Dirigente Scolastico a favorire l'approccio, sembrano elementi da non trascurare nell'iter di reclutamento.

Sebbene gli insegnanti rilevino spesso l'assenza di un sistema di riconoscimento o di incentivazione per la partecipazione a percorsi di formazione impegnativi come PON M@t.abel+, non si hanno elementi per affermare che un tale sistema renderebbe l'intervento efficace. Anzi appare straordinario il tasso di adesione al progetto che i docenti mostrano a distanza di tempo e tale attaccamento appare un segnale di successo dell'intervento da valorizzare, anche affinché l'esperienza di questi docenti diventi un valore aggiunto per l'intera scuola.

Azioni per rimuovere alcuni degli ostacoli incontrati dai docenti

Viene sottolineato dalla letteratura che gli interventi formativi debbano accompagnare la vita professionale di un individuo (Commissione Europea, 2004) e debbano essere inseriti in un quadro formativo coerente (Garet et al., 2001). In altri termini, è importante evitare prassi volte a fornire

percorsi di formazione che si arrestano dopo un anno e non prevedono forme di accompagnamento nei periodi successivi alla loro conclusione. Nel caso di PON M@t.abel+, esiste una piattaforma dedicata agli ex-corsisti, ma ciò non sembra garantire continuità di impiego o di supporto. I docenti che continuano ad adottare M@t.abel+ scontano difficoltà del tutto analoghe a quelle individuate il primo anno (durante il percorso di formazione) e agiscono in maniera ancor più isolata, senza condivisione delle loro pratiche né all'interno della scuola né al di fuori.

Interviste con attori chiave e focus group con i tutor suggeriscono inoltre che non venga pienamente utilizzato il potenziale innovativo delle tecnologie dell'informazione e comunicazione su cui poggia M@t.abel+ né per gli scambi tra colleghi, né per l'adattamento delle unità didattiche alle esigenze della classe. Una dimestichezza con le nuove tecnologie insufficiente da parte dei docenti e gli ostacoli organizzativi incontrati nelle scuole (che non sempre sono attrezzate per risolvere i problemi tecnologici/informatici) hanno talvolta richiesto al tutor di fungere più da facilitatore informatico che da supporto nella didattica e nell'adozione del nuovo approccio.

D'altra parte, i materiali sono risultati scarsamente adattabili da parte degli insegnanti. Seppure scaricabili dalla piattaforma on-line, i formati in cui sono resi disponibili non sono aperti alla rielaborazione immediata e sono risultati scarsamente manipolabili dai singoli docenti tramite le LIM e software comuni come Power Point.

La comunità di pratiche potrebbe essere più facile da costituire e mantenere tramite due azioni: l'aggiornamento della tecnologia adoperata per la classe virtuale e un'animazione periodica svolta dal MIUR (il cui ruolo potrebbe essere affidato, per esempio, all'ANSAS-Indire).

La piattaforma attuale è rigida se confrontata con strumenti di social networking di uso comune, fruibili anche su dispositivi mobili, quali i telefonini e i tablet. Il passaggio del programma su piattaforme di social network potrebbe favorire maggiormente la diffusione periodica di notizie sulle nuove unità didattiche disponibili e la circolazione di idee tra coloro che le usano in aula, senza passare per un canale appositamente sviluppato (per sua natura di accesso più difficoltoso e meno frequente) ma utilizzando strumenti già largamente a disposizione dell'utenza. Modalità di partecipazione più fruibili potrebbero quindi aiutare gli insegnanti a diventare più protagonisti della didattica innovativa.

Negli anni successivi al percorso di formazione, gli insegnanti dovrebbero essere chiamati a diffondere le varianti delle unità didattiche che hanno prodotto e a realizzare nuovi materiali (da passare al vaglio tramite modalità stabilite dal Comitato Tecnico Scientifico del progetto). Dovrebbero anche poter commentare le unità esistenti e quelle prodotte dai colleghi, nonché

conoscere con facilità chi ha utilizzato quali unità per chiedere eventuali consigli o per un semplice confronto.

Per rafforzare le capacità di adattamento delle unità didattiche alle diverse esigenze di classe, si potrebbe anche immaginare un concorso a premi ogni anno, destinato a valorizzare le migliori unità didattiche prodotte dai docenti M@t.abel+. Sistemi di rating delle unità con commenti potrebbero essere molto utili in questo senso. In ogni caso, una formula di accompagnamento più decisa appare opportuna per gli anni successivi alla formazione.

Sul fronte interno alla singola scuola, è più difficile immaginare quali azioni intraprendere se non quella di rafforzare il coinvolgimento del Dirigente Scolastico e promuovere sistematicamente la partecipazione sempre plurima di docenti (rendendo quindi l'iscrizione a M@t.abel+ da parte di più di un docente di ciascun scuola un vincolo alla partecipazione). Tuttavia, in un contesto caratterizzato da istituti scolastici con più plessi, docenti che coprono spezzoni di cattedre e una elevata mobilità, non necessariamente tali vincoli sono efficaci. Va in ogni caso assicurata la collaborazione del Dirigente al fine di rimuovere eventuali ostacoli organizzativi o tecnici all'utilizzo dei laboratori da parte degli studenti.

Al primo anno la valutazione non ha focalizzato l'attenzione sulle modalità di selezione dei tutor del percorso di formazione. Poiché essi giocano un ruolo fondamentale nell'implementazione dell'intervento, appare utile prefigurare un approfondimento futuro su questo tema.

L'effettiva integrazione dell'approccio M@t.abel+ nella programmazione didattica ordinaria rimane un punto debole, già individuato nel primo anno della valutazione. La familiarità acquisita nel tempo e la maggiore esperienza in classe non si sono rivelati sufficienti per risolvere le difficoltà incontrate. M@t.abel+ non viene riconosciuto da coloro che lo praticano, anche a distanza di tempo, come una metodologia alternativa a quella tradizionale da impiegare quotidianamente. L'approccio M@t.abel viene visto come un elemento separato o comunque accessorio rispetto alla didattica "vera", che si concretizza spesso in una mera applicazione dei materiali previsti dalla piattaforma.

Occorre aiutare i docenti a guardare alle unità didattiche disponibili non tanto come dei materiali isolati, quanto come suggerimenti per l'impostazione di lezioni ordinarie. Un modo per farlo potrebbe essere organizzare le unità stesse in funzione del programma annuale, così che gli insegnanti possano, in ogni momento dell'anno scolastico, pescare con facilità dal repertorio di materiali messi a disposizione da PON M@t.abel+. Vanno anche fornite indicazioni di immediato accesso sul tempo che dovrebbe essere necessario per completare le attività in classe, su come

realizzare prove di verifica e su come adattare le unità alle carenze e alle potenzialità degli studenti. Vanno fornite indicazioni per aiutare gli insegnanti a capire come la didattica innovativa può agire in maniera differenziata a seconda delle esigenze individuali, così da favorire negli studenti un maggiore coinvolgimento per la disciplina e un più visibile progresso negli apprendimenti.

Lezioni apprese sulla conduzione di esperimenti controllati in campo educativo

Infine, è utile ricordare che la valutazione di PON M@t.abel+ è una delle prime esperienze in Italia di conduzione, in campo educativo, di un esperimento controllato. È stata effettuata su un intervento già a scala invece che su un progetto pilota e con l'ambizione di un orizzonte pluriennale (seppure fosse ancora assente un'anagrafe degli studenti integrata con l'anagrafe INVALSI e disponibile a tale scopo). Sono numerose le lezioni apprese, quindi, anche rispetto alla conduzione di questo tipo di valutazione nella scuola italiana (per un confronto con altre esperienze nella scuola, cfr. Abbiati et al., 2013).

A dispetto degli iniziali timori di accademici, tecnici e amministratori coinvolti nella valutazione, l'esperimento è stato ben accolto nella scuola italiana. Questo risultato non era scontato, ma ha trovato supporto nell'elevata partecipazione alle rilevazioni sulle competenze da parte di scuole e insegnanti anche nelle classi che non erano soggette alle prove INVALSI per il Sistema Nazionale di Valutazione (che copre le prime e terze classi). Anche gli elevati tassi di risposta a questionari e interviste telefoniche CATI e le manifestazioni di interesse per i risultati della valutazione risultano incoraggianti per future valutazioni sperimentali nella scuola.

La dilazione del trattamento adottata in questa valutazione per ritardare di un anno la partecipazione del gruppo di controllo al percorso di formazione PON M@t.abel+ si è mostrata una modalità percorribile per realizzare un esperimento in un contesto in cui l'intervento era già offerto a larga scala. Sotto il profilo "etico" e politico, questa soluzione è risultata accettabile poiché a nessuno è stata negata la partecipazione al programma; sotto il profilo operativo è stata verificata la collaborazione dei docenti del gruppo di controllo al primo anno, come in quelli successivi.

Tuttavia, dopo il primo anno, va necessariamente affrontato il problema della contaminazione tra il gruppo degli assegnati al trattamento e di controllo. Essa, infatti, non ha consentito di stimare effetti sui docenti. Nel caso degli studenti, il ricorso a un semplice confronto è stato possibile solo grazie al fatto che i docenti di controllo hanno scelto di utilizzare M@t.abel+ quasi sempre in classi

diverse da quelle rilevanti ai fini dell'esperimento. Un'eventuale contaminazione tra gruppi di studenti si sarebbe potuta affrontare tramite un confronto slittato sempre di un anno scolastico, ma questo avrebbe richiesto la disponibilità di punteggi INVALSI ancorati e confrontabili nel tempo: un investimento sul fronte delle prove cognitive, per consentire elaborazioni di questo tipo, consentirebbe di compiere rilevanti analisi longitudinali, anche nell'ambito di studi non contro-fattuali.

Pur avendo osservato un numero elevato di scuole, docenti e studenti nel campione iniziale, il disegno valutativo - stratificato in base alle tre classi della scuola secondaria di primo grado - ha mostrato alcune debolezze. Oltre a scontare la perdita, in ciascun anno successivo al primo, di almeno un terzo delle osservazioni per l'uscita delle terze classi, la realizzazione della componente longitudinale degli studenti ha implicato uno sforzo ampio e solo un parziale successo. E' poi risultata complessa la gestione delle procedure per la costruzione del codice panel da parte della scuola e degli osservatori esterni e, la ricostruzione del codice non è stata abbastanza tempestiva per poter richiedere alle scuole eventuali correzioni. Progressi su questo fronte dovrebbero derivare dalla recente maggiore cooperazione tra MIUR e INVALSI nell'integrazione dei sistemi di codifica dei rispettivi sistemi e, in particolare, nel collegamento tra il codice univoco assegnato dal Sistema Informativo dell'Istruzione del MIUR a ciascun allievo presente nell'Anagrafe Nazionale degli Alunni (il codice SIDI) e i codici classe e studente dell'INVALSI per le rilevazioni del Sistema Nazionale di Valutazione.

Più in generale, l'assenza di una pratica valutativa consolidata e la necessità di raccordi tra amministrazioni o uffici diversi che detengono dati fondamentali ha comportato per i ricercatori un intenso lavoro di coordinamento e l'investimento di un cospicuo ammontare di tempo dedicato al recupero, alla pulizia e all'unione di diverse banche dati e fonti, spesso non inter-operabili. L'adesione a principi di open data da parte delle amministrazioni italiane può essere un passo per rendere i dati amministrativi più integrati e accessibili e promuovere una maggiore pratica di valutazione.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- Abbiati, G., Caputo, A., Gianpietro, L., & Romano, B. (2014). La formazione professionale degli insegnanti: Cos'è e quale evidenza abbiamo sulla sua efficacia? [Teachers' professional development: What is it and what evidence about its effectiveness?], mimeo.
- G. Abbiati, G. Argentin, A. Caputo, A. Pennisi, B. Romano e D. Vidoni (2014), Ricomincio da tre. Lezioni da tre esperienze italiane di analisi controfattuale in ambito educativo, *Rivista Italiana di Valutazione* 55, pp.21–46 (“Starting from three: lessons learnt from three counterfactual evaluations in the education sector”)
- Argentin, G., Pennisi, A., Vidoni, D., Abbiati, G. & Caputo, A. (2013). *Rapporto sui risultati preliminari sugli effetti del programma PON M@t.abel 2009/2010* (Vol. 1-2). [Report on preliminary results of the effects of PON M@t.abel 2009/2010 program]. Archivio INVALSI. Retrieved from: http://www.invalsi.it./invalsi/ri/matabel/documenti/rapporti/Matabel_0313_Vol1.pdf
- Argentin, G., Pennisi, A., Vidoni, D., Abbiati, G. & Caputo, A. (2013). *Preliminary evidence from the M@t.abel teacher professional development program in Italy* (Working paper No. 19). Retrieved from Istituto nazionale per la valutazione del sistema educativo di istruzione e di formazione website: <http://www.invalsi.it./download/wp/wp19.pdf>
- Argentin, G., Pennisi, A., Vidoni, D., Abbiati, G. & Caputo, A. (2014). Trying to raise (low) math achievement and to promote (rigorous) policy evaluation in Italy. Evidence from a large scale randomized trial. *Evaluation Review*, , 1-34 <http://erx.sagepub.com/cgi/reprint/0193841X14529125v1.pdf?ikey=gBxNObNStJvAjWR&keytype=ref>
- Barbieri, G., De Sanctis, G., & Govi, S. (2009). La scuola in cifre 2008. *Quaderni della Direzione Generale per gli studi, la statistica e i sistemi informativi*, MIUR.
- Cohen, J. (1988), *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*, 2nd Edition. Hillsdale: Lawrence Erlbaum.
- Desimone, L., Porter, A., Garet, M., Yoon, K.S., & Birman, B. (2002). Effects of professional development on teachers' instruction: Results from a three-year longitudinal study, *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 24(2), 81-112.
- Garet, M., Porter, A., Desimone, L. Birman, B., & Yoon, K. (2001). What makes professional development effective? Analysis of a national sample of teachers. *American Education Research Journal*, 38(4), 915-945.
- Kennedy, M. (1998). *Form and substance of in-service teacher education*, Madison, WI, National Institute for Science Education, University of Wisconsin–Madison.
- Lee, O., Maerten-Rivera, J., Penfield, R. D., LeRoy, K., & Secada, W. G. (2008). Science achievement of English language learners in urban elementary schools: Results of a first



Unione Europea

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI

COMPETENZE PER LO SVILUPPO (FSE)



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione
D.G. per gli Affari Internazionali - Ufficio IV
Programmazione e gestione dei fondi strutturali europei
e nazionali per lo sviluppo e la coesione sociale

year professional development intervention. *Journal of Research in Science Teaching*, 45(1), 31-52.

Martin, A. J., & Dowson, M. (2009). Interpersonal Relationships, Motivation, Engagement, and Achievement: Yields for Theory, Current Issues, and Educational Practice. *Review of Educational Research*, 79(1), 327–365.

Miller, E. (1998). The old model of staff development survives in a world where everything else has changed, *Harvard Education Letter*, 11, 2–4.

Phillips, K., Desimone, L., & Smith, M. (2011). Teacher Participation in Content-focused Professional Development & The Role of State Policy. *Teachers College Record*, 113(11), 2586-2621.

Sailors, M., & Price, L. R. (2010). Professional Development that Supports the Teaching of Cognitive Reading Strategy Instruction. *Elementary School Journal*, 110(3), 301-322.

Wentzel, K. R., & Wigfield, A. (Eds.) (2009). *Handbook of motivation at school*. Mahwah, NJ: Taylor and Francis.

What Works Clearinghouse. (2007). *Welcome to WWC: A central and trusted source of scientific evidence for what works in education*. Retrieved from: <http://www.w-w-c.org>

What Works Clearing House (2014). *Assessing attrition bias*. Retrieved from: <http://ies.ed.gov/ncee/wwc/documentsum.aspx?sid=243>



Unione Europea

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI

pon
2007-2013



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione
D.G. per gli Affari Internazionali - Ufficio IV
Programmazione e gestione dei fondi strutturali europei
e nazionali per lo sviluppo e la coesione sociale

COMPETENZE PER LO SVILUPPO (FSE)

APPENDICI

A1. La stima degli effetti al secondo e terzo anno: mutamenti rispetto al disegno originario e metodi impiegati

Il disegno sperimentale

Al primo anno solo gli studenti dei docenti assegnati al trattamento potevano fruire dei benefici della formazione; al secondo anno solo gli studenti del gruppo di assegnati al trattamento potevano avere due anni di pratiche didattiche M@t.abel, mentre gli studenti degli insegnanti delle scuole di controllo che avevano deciso di partecipare in modo dilazionato a M@t.abel, potevano avere al massimo un anno di benefici derivanti dal nuovo approccio didattico. Analogamente, la stessa situazione si riproponeva per il terzo anno, con un'esposizione teorica al trattamento degli studenti nulla oppure di uno, due o tre anni.

Su questa base, il disegno valutativo originario assumeva di poter usare le classi seconde e terze del primo anno del gruppo di controllo nel 2010/11 (trattate per zero anni) per confronto con le ex classi prime e seconde trattate a quel punto per due anni, come mostra la Figura A1.1. Analogamente, si sarebbero dovute usare le classi terze del gruppo di controllo del 2009/10 (trattate per zero anni) quale confronto per le classi terze del 2011/12, trattate per tre anni.

Figura A1.1 - Metodo di stima di due anni di trattamento secondo il disegno originario

	Gruppo trattato: coinvolto in M@t.abel nel 2009/2010			Gruppo di controllo: non coinvolto in M@t.abel nel 2009/2010		
	2009/10	2010/11	2011/12	2009/10	2010/11	2011/12
1° coorte				3° media		
2° coorte	2° media	3° media		2° media		
3° coorte	1° media	2° media				

L'assunto di base di tale disegno era che le rilevazioni della competenza matematica della prova INVALSI siano pienamente comparabili nel tempo, tramite l'ancoraggio delle prove da un anno al successivo e che vi sia invarianza tra coorti nella competenza matematica. Tuttavia, l'ancoraggio tra prove di anni diversi non è risultato sufficientemente robusto, sia perché è stato

possibile mantenere costanti nel tempo solo pochi *item*, sia perché le stesse prove INVALSI sono state oggetto di importanti mutamenti proprio negli anni in cui l'intervento veniva implementato.

Stante tale situazione, si è optato per un disegno valutativo più semplice, nel quale gli studenti inizialmente assegnati al trattamento sono posti a confronto con quelli inizialmente assegnati al controllo, in ciascun anno scolastico anche successivo al 2009/10. Affinché questo disegno produca stime credibili di PON M@t.abel+ sulla competenza degli studenti nel secondo e terzo anno di osservazione, è però necessario che gli studenti di controllo restino non trattati negli anni scolastici 2010/11 e 2011/12. Questa condizione si è verificata (cfr. paragrafo 1.2). Infatti, gli insegnanti di controllo, che hanno avuto accesso all'intervento nel 2010/11, non hanno messo in pratica l'approccio entro la classe osservata, se non in pochissimi casi (5), garantendo quindi che non vi siano effetti diretti. E' plausibile inoltre assumere che non vi siano effetti indiretti del trattamento sugli studenti delle classi di controllo, dovuti al fatto che i loro insegnanti hanno seguito il corso di formazione, applicando le unità didattiche in un'altra classe. Infatti, al primo anno di trattamento non sono stati individuati effetti nemmeno sugli studenti direttamente trattati: pare davvero implausibile, quindi, che possa esserci una ricaduta positiva su studenti che non sperimentano nemmeno le unità scolastiche in classe.

Nell'approccio di stima adottato alla luce delle considerazioni precedenti, gli studenti trattati e di controllo sono confrontati tra loro sempre entro lo stesso anno scolastico e hanno, pertanto, risposto alla medesima prova INVALSI di matematica. È pertanto possibile non solo superare il problema della comparabilità delle prove INVALSI nel tempo, ma anche rilassare l'assunto di invarianza nella competenza matematica tra coorti previsto dal disegno valutativo iniziale.

In ogni caso, va osservato che il disegno valutativo sconta per ciascun anno scolastico successivo al primo una cospicua perdita di osservazioni, dovuta all'uscita degli studenti delle classi terze.

I modelli di stima degli effetti

Le stime degli effetti di PON M@t.abel+ sugli studenti sono sempre calcolate con riferimento a ITT (*Intention To Treat*) e ATE (*Average Treatment Effect*).

STIME ITT

Le stime ITT (*Intention To Treat*) confrontano gli studenti in scuole assegnate al trattamento sin dal primo anno, con gli studenti in scuole inizialmente assegnate al controllo. Sono interpretabili come l'effetto sugli studenti nel 2010/11, derivante dal fatto che i loro insegnanti avevano accesso a due anni di pratiche didattiche M@t.abel. Si guarda all'effetto prodotto dall'intervento sull'intero campione osservato, non tenendo conto del fatto che nella realtà solo una parte degli insegnanti assegnati al trattamento ha davvero seguito la formazione, l'ha implementata come prevista e ha continuato a adottarne i principi e materiali didattici. L'effetto stimato non informa tanto dell'efficacia di PON M@t.abel+ di per sé, quanto più di cosa accade quando si decide di farne una politica offerta agli insegnanti (secondo le modalità seguite nell'a.s. 2009/10). Semplificando, l'intervento potrebbe anche aver prodotto effetti positivi, ma limitati ai (troppo) pochi insegnanti che lo hanno davvero messo in pratica come previsto.

Le stime ITT sono ottenute mediante modelli di regressione che controllano per le variabili di stratificazione della randomizzazione (livello, provincia, città o contesto di paese, numero di insegnanti inizialmente iscritti all'intervento nella scuola). A tali variabili si è aggiunta anche quella relativa alla presenza o meno di un osservatore (interno oppure esterno) durante la prova e quella sul fatto che l'istituto scolastico sia o meno un comprensivo. Tali variabili erano infatti risultate sbilanciate dopo la randomizzazione e, già nel caso della stima degli effetti al primo anno, erano tenute come variabili di controllo nei modelli.

Sono stati utilizzati sia modelli di regressione OLS che tengono conto della natura clusterizzata dei dati³⁶, sia modelli multilivello a tre livelli, che distinguono tra livello studente, classe e scuola.

Anche per il terzo anno si sono prodotte stime ITT similmente a quanto appena indicato. Prima le stime sono state effettuate su tutti gli studenti presenti nelle classi nel 2011/12 e poi solo su quelli presenti sin dal 2009/10. Le stime al terzo anno scontano tuttavia una intesa caduta di casi, non bilanciata tra trattati e controlli. Inoltre, a un anno di distanza dalla formazione gli insegnanti del gruppo di controllo che hanno seguito PON M@t.abel+ nel 2010/11 potrebbero avere fatto proprio l'approccio e applicarlo ormai nella loro prassi quotidiana, indipendentemente dalla classe in cui hanno inizialmente effettuato la sperimentazione. Infine, al terzo anno il sottocampione longitudinale potrebbe porre problemi di auto-selezione, ancora più severi che al

³⁶ Opzione "cluster" nel programma di analisi Stata.

secondo anno. Per tutte queste ragioni, la stima al terzo anno di PON M@t.abel+ pare debole e da considerare con cautela.

STIME ATE

Le stime ATE (*Average Treatment Effect*) tengono conto del fatto che la randomizzazione non è stata mantenuta da tutti i soggetti in maniera perfetta, per la caduta di osservazioni e scelte diversificate rispetto all'effettiva adozione dell'approccio didattico M@t.abel da parte degli insegnanti assegnati al trattamento negli anni successivi al primo, nonché di partecipazione al trattamento dilazionato da parte dei docenti del gruppo di controllo. La stima ATE, seppur limitata agli insegnanti che hanno deciso di portare avanti M@t.abel e non generalizzabile agli altri, va interpretata come l'effetto di PON M@t.abel+ sui soli studenti effettivamente trattati dall'approccio.

Si considerano in tal caso trattati gli studenti che sono assegnati a insegnanti che praticano su di loro l'approccio PON M@t.abel+ da almeno due anni. Più precisamente sono classificati come studenti trattati:

- nel 2010/11, gli studenti assegnati a insegnanti che avevano completato la formazione PON M@t.abel+ nell'anno 2009/10 e che dichiarano poi di portare avanti l'approccio proprio nella classe osservata. Nei modelli, si tratta di 1.650 studenti, collocati in 110 classi;
- nel 2011/12, gli studenti assegnati a insegnanti che avevano completato la formazione PON M@t.abel+ nell'anno 2009/10 o nel 2010/11 e che dichiarano poi di portare avanti l'approccio, sempre nella classe osservata. Nei modelli, si tratta di 869 casi di studenti, collocati in 56 classi.

Le stime ATE sono state ottenute mediante regressioni con variabili strumentali, tenendo conto della natura clusterizzata dei dati e controllando per le variabili di randomizzazione già impiegate nelle stime ITT, per la presenza dell'osservatore e per la situazione di istituto comprensivo della scuola. Lo strumento impiegato è la randomizzazione ossia l'assegnazione al gruppo di trattamento o al gruppo di controllo nell'anno scolastico 2009/10.

ANALISI DI SENSITIVITA'

Il modello di riferimento è stimato tenendo in considerazione il sottoinsieme longitudinale degli studenti, quindi solo su quelli presenti quasi certamente nella classe sin dall'a.s. 2009/2010. Si tratta di un numero ridotto di studenti rispetto alla totalità di quelli osservati e potrebbero in parte dipendere dalla capacità delle scuole di eseguire le istruzioni fornite al momento delle rilevazioni sul campo per tracciare gli studenti nel tempo (cfr. Appendice A.2).

Analisi di sensitività sono state effettuate variando il campione di studenti tenuto in considerazione nelle stime e, in particolare:

- allargando il campione fino a includere tutti gli studenti osservati nell'a.s. 2010/11 e nell'a.s. 2011/12, pur sapendo alcuni potrebbero essere entrati nella classe osservata nell'anno in corso e potrebbero non avere ricevuto o ricevuto meno trattamento degli altri;
- escludendo interamente alcune classi considerate "dubbe" per il fatto di presentare una quota modesta di studenti tracciati nel tempo, in modo da garantire che gli studenti e classi analizzate fosse davvero soggetti, rispettivamente, a due o tre anni di trattamento. Le classi individuate come "dubbe" sono 9 per l'a.s. 2010-2011 e 4 per l'a.s. 2011-2012.

Queste analisi su sottoinsiemi differenti di studenti hanno messo in luce una sostanziale stabilità dei risultati.

A2. La costruzione di un panel longitudinale di studenti per la valutazione di PON Mat.abel+

La possibilità di mettere a punto un disegno di valutazione che osservi longitudinalmente gli studenti nel tempo ha rappresentato una sfida non priva di ostacoli. Poiché la composizione della classe è suscettibile di cambiamenti nel tempo (es. ripetenze, nuovi ingressi, trasferimenti) comportando una diversa posizione degli studenti rispetto all'ordinamento del registro di classe dell'anno precedente, il codice studente INVALSI non può essere considerato affidabile per tracciare gli studenti longitudinalmente. Recenti progressi sono stati fatti grazie ad una maggiore cooperazione tra MIUR e INVALSI nell'integrazione dei sistemi di codifica dei rispettivi sistemi e, in particolare, nel collegamento tra il codice univoco assegnato dal Sistema Informativo dell'Istruzione del MIUR a ciascun allievo presente nell'Anagrafe Nazionale degli Alunni (il cosiddetto codice SIDI) e i codici classe e studente dell'INVALSI per le rilevazioni del sistema nazionale di valutazione. Tuttavia, per il triennio dell'esperimento, l'assenza di un'anagrafe studenti di riferimento e la disciplina della *privacy* nelle scuole (in base al d.lgs. 196/2003 Codice della Privacy, nonché i provvedimenti del Garante per la protezione dei dati personali) hanno reso necessaria la predisposizione di una modalità di rilevazione che, pur tutelando l'anonimato degli studenti, consentisse di tracciarli da un anno al successivo.

La ricostruzione dei dati longitudinali degli studenti nel triennio scolastico 2009/10-2011/12 è stata basata sul ricorso ad appositi codici panel. Tali codici sono stati acquisiti dalle scuole preliminarmente alla somministrazione delle prove di apprendimento³⁷ attraverso una maschera excel inviata per posta elettronica. La maschera includeva dei campi già preimpostati e selezionabili attraverso un menù a tendina quali il codice meccanografico della scuola e il codice classe. Alle scuole era richiesto di inserire alcune informazioni sugli studenti seguendo l'ordinamento progressivo presente nel registro di classe e indicando se lo studente aveva fatto parte della classe nell'anno scolastico precedente. Le informazioni richieste relative agli studenti della classe erano:

- il sesso;
- il mese di nascita;

³⁷ Tali dati erano acquisiti mediamente circa 30 giorni prima della somministrazione delle prove.

- l'anno di nascita;
- il cognome;
- il nome.

Si sottolinea che il cognome e il nome dello studente non erano acquisiti e resi direttamente visibili ai ricercatori, nel pieno rispetto della privacy e dell'anonimato degli studenti. La maschera, infatti, conteneva una macro in grado di estrapolare in modo automatico le informazioni utili per la costruzione del codice panel, costituito da:

- le prime due consonanti presenti nel cognome dello studente;
- le prime due consonanti presenti nel nome dello studente³⁸;
- il sesso (M=maschio, F=femmina);
- il mese di nascita (espresso in caratteri numerici da 01 a 12);
- l'anno di nascita (espresso in caratteri numerici: es. 1996, 1997, ecc.)

Per ciascuno studente si è ottenuto quindi un codice di 11 caratteri alfanumerici (es. CPNDM091996) utilizzato quale identificativo dello studente, il quale veniva automaticamente associato al codice studente sulla base del posizionamento progressivo dello stesso nel registro di classe.

In fase di rilevazione, la somministrazione delle prove prevedeva che si rispettasse l'ordinamento presente nel registro di classe consegnando i fascicoli di prova (e i relativi questionari studente) che seguivano la numerazione progressiva dei codici studente riportati in copertina. In tal modo è stato possibile in fase di acquisizione delle prove e dei questionari studente ottenere post hoc la corrispondenza tra i dati e i codici panel sulla base dei codici studente.

Al fine di effettuare il merge longitudinale tra i dataset delle diverse annualità è stata creata una nuova chiave identificativa costituita dal codice classe e dal codice panel. Nei casi di chiavi identificative duplicate, ovvero riferite a studenti diversi con medesimo codice panel presenti nella stessa classe, si è reso necessario un'ulteriore verifica che considerasse anche la posizione dello studente nel registro di classe per la corretta attribuzione³⁹.

³⁸ Nel caso in cui il cognome e/o il nome dello studente contenevano una sola consonante la seconda consonante veniva sostituita da uno zero.

³⁹ Va segnalato che il merge non è stato effettuato nei casi in cui due (o più) studenti con medesimo identificativo erano presenti in posizioni contigue in una sola delle due annualità dal momento che, sebbene il criterio del posizionamento relativo fosse rispettato, non era possibile stabilire in maniera univoca la corrispondenza con l'annualità precedente o successiva.

Al termine delle operazioni, una ulteriore verifica è stata effettuata a partire dalle classi potenzialmente “dubbe” ovvero le classi che da una annualità all'altra presentavano una percentuale di tracciabilità dei propri studenti inferiore al 50%. In questi casi, infatti, era necessario verificare che si trattasse nelle annualità considerate della medesima classe e che non vi fosse nel merge longitudinale un errore di attribuzione connesso al codice della classe.

Nel check sono stati presi in considerazione i seguenti aspetti:

- numerosità di studenti della classe di cui erano disponibili i dati in ciascuna annualità;
- mancata definizione della chiave identificativa degli studenti a causa di una (o più) informazioni mancanti riferite al sesso, al mese di nascita, all'anno di nascita e alla nazionalità in ciascuna annualità.

L'ipotesi è che se la numerosità di studenti della classe di cui sono disponibili i dati è sostanzialmente costante da una annualità all'altra e la numerosità delle chiavi identificative non ricostruibili post-hoc in ciascuna annualità (per via di alcune informazioni mancanti degli studenti) è trascurabile, la classe in questione può essere considerata dubbia. In questo caso non vi sono, infatti, motivi che giustifichino la bassa percentuale di merge ottenuta.

A titolo di esempio, consideriamo due classi potenzialmente “dubbe” è possibile rintracciare il 40% degli studenti dal primo al secondo anno. Si tratta in entrambi i casi di classi che nella seconda annualità hanno 20 studenti con una chiave identificativa ricostruita *post-hoc*.

Tabella A2.1 – Esempi di classi dubbe nel merge degli studenti nel tempo

Esempio	Numerosità di studenti nella prima annualità	Numerosità di studenti nella seconda annualità	Percentuale di studenti presenti in entrambe le annualità	Numerosità di chiavi identificative non ricostruite per dati mancanti nella prima annualità	Percentuale di chiavi identificative ricostruite nella prima annualità sul totale	Percentuale di merge attesa tra prima e seconda annualità
A	12	20	60%	4	66.66%	40%
B	20	20	100%	2	90%	90%

Nell'esempio A, considerata la percentuale di studenti presenti in entrambe le annualità (60%) e la disponibilità delle chiavi identificative ricostruite *post-hoc* al primo anno (66.66%), la percentuale di merge attesa tra prima e seconda annualità è del 40% (ovvero 8 studenti al primo anno dei 20 presenti al secondo anno).

Nell'esempio B, invece, considerata la percentuale di studenti presenti in entrambe le annualità (100%) e la disponibilità delle chiavi identificative ricostruite *post-hoc* al primo anno (90%), la percentuale di merge attesa tra prima e seconda annualità è del 90%.

A parità di percentuale di merge ottenuta (40%) in entrambi i casi, nel caso A era possibile in linea teorica recuperare, mentre nel caso B la situazione risulta piuttosto "dubbia" dal momento che solo il 40% viene mergiato rispetto al 90% atteso.

Sono stati, pertanto, definiti due criteri orientativi in grado di identificare le classi "dubbie" rispetto alle quali il merge longitudinale degli studenti nelle annualità in esame non poteva essere considerato affidabile:

- Percentuale di studenti presenti in entrambe le annualità superiore all'80%;
- Percentuale di chiavi identificative ricostruite sul totale in entrambe le annualità superiore all'80%.

La soglia dell'80% è stata definita sulla base di una analisi dei cluster (metodo k-means) condotta sulle classi potenzialmente dubbie identificando come variabili di clusterizzazione la percentuale di studenti presenti in entrambe le annualità e la percentuale di chiavi identificative ricostruite sul totale.

A3. Gli insegnanti che continuano nel tempo l'implementazione di PON M@t.abel+

Tabella A3.1 - Partecipazione a M@t.abel negli anni successivi al primo tenendo conto della classe assegnata

2009-10	2010-11							2011-12						
	PENSIONE	CAMBIA CLASSE	AVEVA UNA III	NR	TOT CADUTE	RIMASTI	Utilizza Mabel nella classe assegnata	PENSIONE	CAMBIA CLASSE	AVEVA UNA II	NR	TOT CADUTE	RIMASTI	Utilizza Mabel nella classe assegnata
193 Non partecipanti	5	11	62	0	78	115	7 Sì	0	0	3	0	3	4	2 Sì
							108 ^a No							2 No
17 Solo Cf. in Presenza	0	0	9	1	10	7	6 Sì	0	0	3	0	3	3	3 Sì
							1 No							0 No
8 Cf presenza e on-line - non ha sperimentato 4 unità	0	1	2	0	3	5	5 Sì	0	0	3	0	3	2	2 Sì
							0 No							0 No
31 Trattato, ma non 4 unità nella classe assegnata	1	2 ^b	11	0	14	17	14 Sì	0	0	6	0	6	8	6 Sì
							3 No							2 No
160 Trattato, tutte e 4 unità di nuclei diversi e nella classe assegnata	1	8 ^c	51	1	61	99	96 Sì	0	3	51	0	54	42	32 Sì
							3 No							10 No
								0	0	1	1	2	1	0 Sì
														1 No



Unione Europea

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEIpon
2007-2013

MIUR

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione
D.G. per gli Affari Internazionali - Ufficio IV
Programmazione e gestione dei fondi strutturali europei
e nazionali per lo sviluppo e la coesione sociale

COMPETENZE PER LO SVILUPPO (FSE)

172 Controllo	1	8 ^b	63	0	72	100	4 Cf. in presenza	0	0	3	0	3	1	1	Si		
																0	No
							37 Cf presenza e on-line con 4 unità ma <u>non</u> in cl. assegn.	0	0	19	0	19	18	13	Si		
														5	No		
							5 Cf presenza e on-line e 4 unità nuclei diversi in cl. assegn.	0	0	1	0	1	4	4	Si		
														0	No		
							54 ^c Non partecipa	0	0	31	6	37	17	-	-		
														-	-		

Note: ^a tra questi 108 ce ne sono 23 di cui non conosciamo la classe nell'a.s. 2010-11. ^b 1 docente di questa cella ritorna in classe osservata nel 11-12 e dice di aver sperimentato Matabel in quella classe (nota che si applica a due celle). ^c di 1 di questi 8 non sappiamo se insegnava nella classe osservata nel 2011-12. Possiam supporre di no. ^d di 12 non sappiamo se rimangono nella classe osservata durante il 2010-11.

Tabella A3.2 - Partecipazione a M@t.abel negli anni successivi al primo senza tener conto della classe assegnata

2009-10	2010-11					2011-12				
	PENSIONE	NR	TOT CADUTE	RIMASTI	Utilizza Matabel?	PENSIONE	NR	TOT CADUTE	RIMASTI	Utilizza Matabel?
193 Non partecipanti	5	0	5	188	10 ^c Sì	0	0	0	10	9 Sì
					178 No					1 No
						0	30	0	148 ^e	-
17 Solo cf. in presenza	0	1	1	16	14 ^{b, d} Sì	0	0	0	14	12 Sì
					2 No					2 No
						0	0	0	2	-
8 Cf. totale ma non 4 unità	0	1 ^a	1	7	7 Sì	0	0	0	7	7 Sì
										0 No
191 Trattati	2	3	5	186	182 ^b Sì	1	1	2	180	169 Sì
					4 No					11 No
172 Controllo	1	0	1	171	6 Cf. presenza	0	0	0	6	6 Sì
										0 No
					5 Cf. presenza e on-line	0	0	0	5	5 Sì
										0 No
					67 Cf. totale e 4 unità	0	3	3	64	61 Sì
				93 Non partecipa					3 No	
					0	18	18	75	-	
									-	

Note: ^a questo docente, nel CATI follow up dichiara di non fare Matabel ma non abbiamo informazioni sull'a.s. precedente; ^b 10 di questi docenti dichiarano nel CATI post-trattamento di non avere intenzione di utilizzare Matabel nel corso dell'anno. Nel 2011-12, gli stessi docenti dichiarano invece di utilizzarlo. Dato il sistema dei filtri noi non possiamo avere l'informazione retrospettiva; ipotizziamo tuttavia che l'abbiano poi utilizzato invece di "saltare" un anno, e li consideriamo quindi implementatori anche nel 2010-11; ^c Insegnanti che si sono re-iscritti al corso nel 2010-11, acquisendo almeno il certificato in presenza; ^d Di questi 14 insegnanti, 3 si sono re-iscritti al corso nel 2010-11,



Unione Europea

COMPETENZE PER LO SVILUPPO (FSE)

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI

pon
2007-2013



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione
D.G. per gli Affari Internazionali - Ufficio IV
Programmazione e gestione dei fondi strutturali europei
e nazionali per lo sviluppo e la coesione sociale

acquisendo il certificato in presenza e on-line; ^e In fase di pulizia dati sono stati individuati 12 casi di insegnanti che non risultano aver mai partecipato secondo i registri ANSAS, ma che dichiarano di aver utilizzato M@t.abel nel corso del 2011-12; in base al criterio di gerarchia delle fonti, le risposte di questi insegnanti sono state ignorate.

A4. Le misure di atteggiamento degli studenti

Il questionario studente somministrato alle classi PON M@t.abel+ negli anni 2010-11 e 2011-12 (I wave) e negli anni 2011-12 e 2012-13 conteneva alcuni *item* utili per indagare gli atteggiamenti degli studenti nei confronti della matematica e verificare effetti di PON M@t.abel+ su questi.

Gli atteggiamenti indagati sono riportati di seguito, assieme alle rispettive modalità di misurazione:

- *piacere per la matematica* e il suo studio: punteggio fattoriale standardizzato con media 0 e deviazione standard pari a 1 basato su 3 item prevalentemente associati a questa dimensione, frutto di un'analisi delle componenti principali. Separatamente per entrambi gli anni di rilevazione, si è sottoposta ad analisi delle componenti principali la batteria del questionario studente riportata in calce. Il risultato ottenuto è sostanzialmente stabile in entrambe le rilevazioni. Forzando l'estrazione di due componenti, si spiega indicativamente il 70% della varianza in entrambi gli anni. I fattori estratti si basano ciascuno su tre item prevalentemente associati (il factor loading più basso pari a 0,65). Nessun item mostra livelli modesti di comunalità (il valore minimo rilevato è pari al 61%);
- *concetto di sé* in matematica: punteggio fattoriale standardizzato con media 0 e deviazione standard pari a 1 basato su 3 item prevalentemente associati a questa dimensione, la seconda emersa dall'analisi delle componenti principali descritta nel punto precedente;
- percezione di *rapidità nella spiegazione*, in particolare di essere andati avanti con il programma di matematica anche se non tutti i compagni avevano capito (item c): dicotomizzazione del relativo item considerando tutte le modalità di risposta positive ("raramente/spesso/sempre") – rispondono affermativamente il 34% degli studenti nell'a.s. 2010/11 e il 40% nel 2011/12;
- percezione di aver dedicato molto tempo al *ripasso* di argomenti di matematica: punteggio fattoriale standardizzato con media 0 e deviazione standard pari a 1 basato su 2 item principali. Separatamente per entrambi gli anni di rilevazione, si è sottoposta ad analisi delle componenti principali la batteria del questionario studente riportata in calce (item a e b). Escluso l'item precedente, i due che rimangono mostrano una correlazione che porta

all'estrazione di una componente che piega circa due terzi della varianza con factor loading pari a circa 0.80;

- *ansia da test* provata nel corso della prova INVALSI di matematica: punteggio fattoriale standardizzato con media 0 e deviazione standard pari a 1 basato su 4 item sottoposti ad analisi delle componenti principali. Separatamente per entrambi gli anni di rilevazione, si è sottoposta ad analisi delle componenti principali la batteria del questionario studente. I 4 item portano all'estrazione di una componente che piega circa due terzi della varianza con comunalità minima pari a 0.59 e factor loading pari a circa 0.80.

Si riportano di seguito le domande del questionario impiegati per la misura di tali atteggiamenti.

Concetto di sé in matematica

In matematica sono bravo (item a)

Matematica è molto più difficile per me che per molti miei compagni* (item b)

Imparo facilmente la matematica (item c)

Piacere per la matematica

Mi diverto a fare matematica (item d)

Mi piacerebbe fare più matematica a scuola (item e)

* Item reverse

Ritmo di svolgimento del curriculum di matematica (curriculum pace)

Siamo rimasti molto tempo su uno stesso argomento perché alcuni compagni non avevano capito (item a)

Abbiamo dedicato tempo a ripassare cose che avevamo già fatto negli anni precedenti (item b)

Anche se alcuni compagni non avevano capito un argomento, siamo andati avanti (item c)

Ansia da test

Già da prima ero preoccupato/a di dover fare le prove (item a)

Ero così nervoso che non riuscivo a trovare le risposte (item b)

Mentre rispondevo avevo l'impressione di andar male (item c)

Mentre rispondevo mi sentivo tranquillo/a (item d)*

* Item reverse

A5. Teoria del cambiamento e quadro logico: una descrizione dell'approccio

La teoria del cambiamento è *“un modello plausibile e ragionevole di come un programma dovrebbe funzionare”*⁴⁰ con la ricostruzione di tale modello si tenta di spiegare *come* e *perché* il cambiamento desiderato da chi ha promosso il programma dovrebbe realizzarsi in seguito allo svolgimento di determinate azioni.

Essa richiede dunque una chiara esplicitazione dei nessi causali che legano le azioni previste dal programma e le conseguenze attese. Possiamo raffigurare tale modello come una successione di relazioni *“se...allora”* applicata ad ogni singola componente del programma. L'ipotesi di fondo è che se ogni singolo passaggio avverrà davvero nel modo previsto l'intervento riuscirà a produrre l'esito sperato. Ciascun passaggio costituisce un tassello essenziale della teoria; per questo motivo è importante che i passaggi illustrati, per quanto ipotetici e dunque incerti nel loro verificarsi, siano tutti quanti *plausibili* – cioè vi deve essere almeno la probabilità che il passaggio avvenga come descritto – e che siano tra loro *coerenti* – cioè non vi deve essere alcuna contraddizione tra le affermazioni riportate.

“I quesiti da porsi riguardo la teoria (del cambiamento) sono essenzialmente due. Primo: “è ben definita?”. La teoria rappresentata dovrebbe, in ogni sua parte, essere così specifica, concreta e chiara da minimizzare la presenza di qualunque ambiguità rispetto a ciò che dovrebbe accadere. Secondo: “è ragionevole?”. La risposta a questa domanda dovrebbe stabilire se quello che è descritto dalla teoria è plausibile che accada o meno” (Rossi, Freeman e Lipsey, 2003).

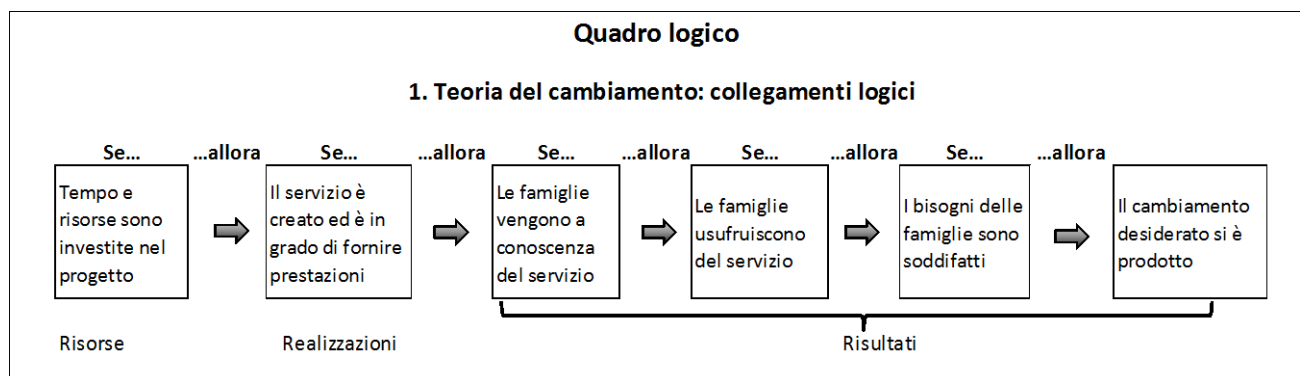
Lo strumento che utilizzeremo per rappresentare graficamente la teoria del cambiamento del progetto M@t.abel è il *quadro (o modello) logico* che descrive, attraverso una sorta di diagramma di flusso, le ipotesi che compongono una certa teoria del cambiamento e le struttura secondo un ordine consequenziale. In altre parole, consente di identificare in modo più dettagliato le connessioni tra singole parti del progetto, le fasi di realizzazione, gli ingredienti necessari per la loro realizzazione, le potenziali criticità.

Esistono diversi tipi di quadro logico che si differenziano nella forma e nei contenuti, secondo l'uso che si intende farne. Un esempio - molto stilizzato - di rappresentazione grafica di

⁴⁰ Carol H. Weiss (1998) Evaluation: Methods for Studying Programs & Policies 2nd edition. Prentice Hall.

teoria del cambiamento è riportato nella tavola seguente. Si riferisce ad un generico intervento a favore della prima infanzia. Tale ricostruzione mira a esplicitare le tipiche connessioni “*se...allora*” che legano parti elementari del programma (risorse - realizzazioni – cambiamenti) e le caselle riportate all’interno del modello logico conterranno elementi di maggior dettaglio relativi alle peculiarità dell’intervento sottoposto ad analisi.

Tabella A5.1 - Primo passaggio: ricostruzione dei collegamenti logici sottostanti al progetto



Il secondo passaggio consiste nel cercare di mettere in luce quali siano gli *assunti sul programma* sottostanti a questa serie di relazioni “*se ...allora*”, cioè sui meccanismi che ci si è immaginati dovrebbero portare dalle azioni pianificate ai risultati dovrebbe raggiungere.

Ad esempio, gli assunti sottostanti alla teoria del cambiamento dell’intervento generico illustrato in precedenza potrebbero essere i seguenti:

- in prima battuta *si assume* che le risorse pianificate (finanziarie, professionali, logistiche, temporali) siano davvero disponibili nell’entità e nelle forme necessarie a dar vita al servizio;
- una volta dato vita al servizio, *si assume* che esso funzioni esattamente come previsto, ovvero che esso sia in grado di fornire le prestazioni minime richieste;
- una volta entrato in funzione, *si assume* che esso sia utilizzato esattamente dall’utenza per cui il servizio è stato ideato;
- una volta che l’utenza vi ha avuto accesso, *si assume* che i bisogni da questa espressi abbiano trovato nel servizio adeguata soddisfazione;
- e per finire *si assume* che la soddisfazione di tali bisogni sia veramente ciò che porta al cambiamento desiderato.

In questa fase occorre verificare che gli assunti esplicitati siano realistici e che essi siano fondati su evidenze empiriche credibili mutate da ricerche ed esperienze precedenti.

Il terzo passaggio consiste nel tentativo di stimolare i soggetti attuatori delle varie iniziative ad *individuare le possibili minacce alla realizzazione dell'intervento*, o meglio, alla realizzazione di ogni singolo elemento della catena di collegamenti logici.

Tali minacce possono dipendere da condizioni interne all'organizzazione che gestisce l'intervento oppure da condizioni che non sono sotto il diretto controllo dell'ente (ad esempio, eventuali cambiamenti che nel frattempo si sono verificati nell'assetto istituzionale di riferimento o nelle comunità cui il progetto è destinato).

Proseguendo nell'esempio del generico intervento illustrato in precedenza si possono ipotizzare molte minacce, tra cui ne esemplifichiamo tre:

- le risorse necessarie alla realizzazione del progetto e inizialmente previste non sono più, totalmente o in parte, disponibili (uno o più collaboratori con competenze professionali utili al progetto non fanno più parte dello staff - gli spazi nei quali si doveva creare il servizio sono stati assegnati ad un altro ente – sono venute meno alcune importanti fonti di finanziamento)
- vincoli istituzionali imprevisti impediscono al servizio di funzionare come previsto
- la promozione raggiunge solo marginalmente le famiglie che erano inizialmente considerate destinatarie ideali del servizio
- gli utenti hanno difficoltà a fruire del servizio proposto ad esempio per problemi di orario o di tempo disponibile, oppure perché troppo costoso rispetto alle disponibilità economiche della famiglia
- le aspettative e i bisogni delle famiglie che ricevono il servizio sono diverse da quelle immaginate e quindi il servizio non riesce a darvi soddisfazione
- un fattore esterno al programma - es. la crisi occupazionale o la riduzione nella tradizionale offerta di posti nido - incide sulla capacità dello stesso programma di produrre il cambiamento desiderato.



Unione Europea

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI

COMPETENZE PER LO SVILUPPO (FSE)

pon
2007-2013Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione
D.G. per gli Affari Internazionali - Ufficio IV
Programmazione e gestione dei fondi strutturali europei
e nazionali per lo sviluppo e la coesione sociale

A6. Il questionario di follow up sugli insegnanti

Si allega di seguito il questionario impiegato nell'intervista di follow up degli insegnanti (terza rilevazione), riportando anche le istruzioni fornite in merito agli intervistatori.

PREMESSA comune a tutte le interviste:

Buongiorno, sono X e chiamo per conto dell'INVALSI. Lei è già stato/a contattato/a nel mese di gennaio (recuperare dato da CATI precedente) 2011 da noi per rispondere ad alcune domande sulla sua iscrizione al corso di formazione PON MATEMATICA CORSO 1 – M@t.abel negli anni precedenti. Non importa se le ha seguito o meno M@t.abel, dovremmo porle alcune domande per un'ultima intervista.

In caso Lei sia interessato ai risultati relativi al primo anno di sperimentazione, inoltre, le annunciamo che a breve riceverà nella sua casella di posta elettronica una mail con le istruzioni per scaricare il rapporto ufficiale. L'intervista è stata preannunciata da una circolare MIUR e le sue osservazioni e opinioni sono preziose capire il funzionamento del corso di formazione e contribuire a migliorare le sue future edizioni e non occuperà molto tempo. Tutti i dati che fornirà saranno trattati nel rispetto della normativa sulla privacy.

COMMENTO PER GLI INTERVISTATORI:

Per chi lo chiedesse, dare questi riferimenti:

Comunicazione del MIUR del 15 novembre 2010, protocollo rif. AOODGAI/13415,

Registrare la data di intervista

Giorno: _____ **Mese:** _____ **Anno:** _____

Lei insegna ancora?

Sì

No - per quale ragione non insegna più? _____

ANNOFINE - Se no: quando ha smesso di insegnare?

nel 2010

nel 2011

nel 2012

Chi non insegna più passa alla sezione 2, domanda MATABEL e, con gli opportuni percorsi procede sino a fine intervista.

Sezione 1: DIDATTICA, VALUTAZIONE IN CLASSE E ATTEGGIAMENTI

Sezione da somministrare a tutti i docenti

Iniziamo da alcune informazioni generali sul Suo lavoro. Le ricordiamo, nel rispondere, di fare riferimento all'esperienza che sta conducendo quest'anno nelle classi di matematica.

COMMENTO PER GLI INTERVISTATORI: L'indicazione è di riferirsi al comportamento abituale (così come nel questionario pre).

1.1 Nell'ambito dell'orario disciplinare, indicativamente quanto tempo dedica alle seguenti attività:

Modalità di risposta: in ogni lezione, almeno una volta alla settimana, almeno una volta al mese, almeno una volta a semestre, praticamente mai

1. Esercizi eseguiti dagli studenti in classe, con uno studente per volta alla lavagna
2. Esercizi eseguiti dagli studenti in classe, con svolgimento in gruppo
3. Discussione preparata prima e guidata poi in classe con gli studenti
4. Correzione in classe dei compiti assegnati a casa, alla lavagna
5. Correzione in classe dei compiti assegnati a casa, sul quaderno di ciascuno studente
6. Lavori di gruppo guidati dall'insegnante (con ricerche, *problem solving*, ecc)
7. Simulazioni e analisi/risoluzione di problemi matematici riferiti ad aspetti della vita quotidiana
8. Didattica laboratoriale della matematica (ad es. costruzione di figure geometriche)
9. Utilizzo del laboratorio informatico per insegnare matematica

1.2 Può indicare quanto usa i seguenti materiali per preparare le sue lezioni? Lo indichi con un punteggio da 1 a 10, dove 1 significa "mai" e 10 "sempre".

1. Libro di testo adottato e, se c'è, la relativa guida didattica
2. Altri libri di testo o altre guide didattiche
3. Materiali prodotti da lei assieme ad altri colleghi in gruppi di lavoro
4. Materiali/unità didattiche ricavate da siti internet (es. "Matematica 2001", Matematicamente, ecc)
5. Materiali/unità didattiche elaborati personalmente nel corso degli anni
6. Software didattico
7. Materiali ricevuti da colleghi che li hanno prodotti

1.2bis Può indicare quanto usa i seguenti strumenti in classe? Lo indichi con un punteggio da 1 a 10, dove 1 significa "mai" e 10 "sempre".

1. Lavagna e gesso
2. Lavagna interattiva collegata con il personal computer
3. Proiettore di lucidi o collegato a personal computer
4. Software didattico per lavagne interattive collegato con il personal computer

1.3a Focalizziamoci ora sulle attività di verifica degli studenti in classe.

Con quanta frequenza effettua verifiche scritte in classe rivolte a tutti gli studenti?

Modalità di risposta: in ogni lezione, una volta alla settimana, più volte al mese, una sola volta al mese, almeno una volta a semestre, mai

1.3b Le verifiche scritte prevedono:

Modalità di risposta: sempre, spesso, a volte, mai

1. Esercizi in cui applicare procedure già viste in classe
2. Esercizi che richiedono la scelta delle procedure da applicare
3. Giustificazione delle scelte e delle applicazioni delle procedure (*o degli esercizi eseguiti*)
4. Verifica di teoremi
5. Relazioni di gruppo
6. Problemi che richiedono di applicare concetti matematici alla vita quotidiana
7. Test a risposta multipla (escluse le prove Invalsi)

1.4a Con quanta frequenza effettua verifiche orali individuali in classe?

Modalità di risposta: in ogni lezione, una volta alla settimana, più volte al mese, una sola volta al mese, almeno una volta a semestre, mai

1.4b Le verifiche orali prevedono:

Modalità di risposta: sempre, spesso, a volte, mai

1. Esercizi in cui applicare, replicando, procedure già viste in classe
2. Esercizi che richiedono la scelta delle procedure da applicare
3. Giustificazione verbale delle scelte e delle applicazioni delle procedure (o degli esercizi eseguiti)
4. Verifiche di teoremi e argomentazione su affermazioni
5. Presentazioni di gruppo
6. Problemi che richiedono di applicare concetti matematici alla vita quotidiana
7. Correzione alla lavagna dei compiti assegnati a casa

1.4c In generale nei processi di verifica quanto è importante da 1 a 10 che:

1. Gli studenti ottengano il corretto risultato finale
2. Gli studenti conoscano formule e procedure
3. Gli studenti siano in grado di motivare le proprie risposte

1.7 Le leggerò ora alcune affermazioni sulla matematica. Mi dica quanto è in accordo con ogni affermazione, con il solito voto da 1 a 10; 1 significa disaccordo totale e 10 pieno accordo.

1. È molto difficile che chi non è dotato per la matematica raggiunga buoni risultati
2. Lo studio della matematica richiede di imparare a memoria molte regole e formule
3. Molti studenti hanno difficoltà a compiere operazioni logiche di tipo astratto
4. Conoscere formule della geometria piana e solida è un aspetto importante della matematica nella scuola media
5. Gli studenti faticano a formalizzare matematicamente problemi concreti della vita quotidiana
6. La formalizzazione astratta della matematica è problematica per molti studenti
7. La conoscenza dei teoremi è un aspetto importante della matematica nella scuola media

1.9 Con quale frequenza avvengono i seguenti tipi di interazione con altri colleghi della sua scuola:

modalità di risposta: ogni o quasi ogni giorno, 1-3 volte a settimana, 2-3 volte al mese, mai o quasi mai

1. scambi di opinione sul modo di insegnare un determinato concetto
2. preparazione comune di materiali per l'insegnamento
3. scambi di materiali per l'insegnamento indicazioni su libri o fonti web utili per insegnare
4. Condivisione di prove di valutazione
5. Definizione di standard di apprendimento comuni

1.10 Si concentri ora sulla sua attività all'interno della scuola. Esprima con un voto da 1 a 10 quanto lei può:

(1 per niente; 10 moltissimo)

1. coinvolgere gli studenti che presentano maggiore disagio
2. creare fiducia degli studenti nei confronti degli insegnanti
3. influire sugli apprendimenti anche in assenza di supporto familiare
4. fare lavorare gli studenti su argomenti difficili
5. far piacere la scuola agli studenti
6. accrescere la capacità degli studenti di ricordare i contenuti delle lezioni precedenti
7. motivare gli studenti che hanno scarsa motivazione verso la scuola
8. promuovere la collaborazione tra insegnanti e la scuola per farla funzionare meglio
9. convincere gli studenti che possono avere successo a scuola
10. motivare gli studenti che hanno scarsa motivazione verso la matematica
11. fare lavorare gli studenti assieme
12. contrastare l'influenza negativa del contesto socio-economico sugli studenti
13. far fare i compiti a casa
14. aiutare altri insegnanti ad accrescere la loro capacità didattica
15. ridurre gli abbandoni scolastici
16. ridurre le assenze in classe degli studenti



Unione Europea

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI



2007-2013



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione
D.G. per gli Affari Internazionali - Ufficio IV
Programmazione e gestione dei fondi strutturali europei
e nazionali per lo sviluppo e la coesione sociale

COMPETENZE PER LO SVILUPPO (FSE)

1.14 In media, quanto spesso usa il personal computer complessivamente (tra casa, scuola e altri luoghi)? (1 sola risposta)

- Quotidianamente o quasi
- Più volte alla settimana
- Circa una volta alla settimana
- Circa una volta al mese
- Più raramente
- Mai, ma lo so usare
- Mai, non lo so usare

2.101ter (solo se insegna ancora):

In quale scuola insegna ora?

Un'altra scuola secondaria di primo grado

Una scuola primaria

Una scuola secondaria di secondo grado

Altro: _____

Se Sì alla 2.002 (conferma di non aver partecipato), passare alla domanda 2.101terbis e passare alla sezione 3.

Se sì alla DOMANDA MATABEL (2.001, conferma di aver partecipato), passare oltre la 2.101terbis e ai successivi filtri.

2.101terbis Per quale motivo aveva deciso di non completare/partecipare alla formazione? Le leggerò ora le possibili risposte, scelga quella che si applica meglio al suo caso.

(una sola risposta)

Il presidio a cui ero stato assegnato era troppo lontano

Il corso nel suo complesso non mi interessava

La mia scuola ha deciso di rinunciare a questa attività

Gli orari e i giorni degli incontri in presenza non erano compatibili con altri impegni

L'impegno richiesto per la sperimentazione era incompatibile con il programma scolastico

Altro (non leggere l'opzione e registrare la risposta): _____

Se due no alla 2.100 e 2.101, oppure se aveva una terza nel 2009/10 (classe_analizzata=3), passa alla domanda 2.108.

SOLO A CHI AVEVA UNA PRIMA DUE ANNI FA (classe_analizzata=1) E STA INSEGNANDO NELLA STESSA SCUOLA

2.102 Lei insegna ancora nella classe indicata per la sperimentazione due anni fa, ossia la prima (sezione_analizzata) nell'anno 2009/10, ora terza (sezione_analizzata)?

Sì

No – passare alla 2.104

2.103 Se sì alla 2.102 e ha risposto sì alla DOMANDA MATABEL: In questa classe terza (sezione_analizzata) nel corso di quest'anno scolastico ha usato unità didattiche scaricate dalla piattaforma di Matabel o create con lo stesso approccio da lei o colleghi?

Sì

No

2.104 Lo scorso anno lei ha insegnato ancora nella classe indicata per la sperimentazione nell'anno 2009/10, ossia quella che lo scorso anno scolastico era la seconda (sezione_analizzata)?

Sì

No – passare ai filtri pre 2.108

2.105 Se sì alla 2.104 e ha risposto sì alla DOMANDA MATABEL: In questa classe seconda (sezione) nello scorso anno scolastico, 2010/11, ha usato unità didattiche scaricate dalla piattaforma di Matabel o create con lo stesso approccio da lei o colleghi?

Sì

No

Passano ai filtri pre 2.108

SOLO A CHI AVEVA UNA SECONDA DUE ANNI FA (classe_analizzata=2) E STAVA INSEGNANDO NELLA STESSA SCUOLA LO SCORSO ANNO SCOLASTICO

2.106 Lo scorso anno lei ha insegnato ancora nella classe indicata per la sperimentazione due anni fa, ossia la seconda (sezione_analizzata) nel 2009/10, lo scorso anno terza (sezione_analizzata)?

Sì

No – passare ai filtri pre 2.108.

2.107 Se sì e ha risposto sì alla DOMANDA MATABEL: In questa classe terza (sezione) nello scorso anno scolastico, 2010/11, ha usato unità didattiche scaricate dalla piattaforma di Matabel o create con lo stesso approccio da lei o colleghi?

Sì

No



Unione Europea

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI

COMPETENZE PER LO SVILUPPO (FSE)



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione
D.G. per gli Affari Internazionali - Ufficio IV
Programmazione e gestione dei fondi strutturali europei
e nazionali per lo sviluppo e la coesione sociale

Per tutti quelli che hanno risposto sì alla DOMANDA MATABEL (quindi tutti i matabelizzati) che non ci hanno espressamente già detto di continuare a usare matabel (hanno risposto no alla 2.103 oppure hanno saltato la 2.103); i matabelizzati che hanno detto sì alla 2.103 passano invece direttamente alla 2.111:

2.108 (solo se insegna ancora) Nel corso di quest'anno scolastico ha usato unità didattiche scaricate dalla piattaforma di Matabel o create con lo stesso approccio da lei o colleghi?

Sì
No

Se no alla 2.108, prosegue

Se sì alla 2.108, passa alla 2.111

2.109 Mi può indicare le tre ragioni principali per cui non sta più usando i materiali Matabel?

COMMENTO PER GLI INTERVISTATORI: fare elencare quante più ragioni possibili agli intervistati

1.
2.
3.

2.110 Anche se non ha utilizzato le nello specifico le unità didattiche Matabel, ha ristrutturato gli argomenti da trattare in classe secondo l'approccio didattico M@t.abel?

Sì,
No

Per tutti i matabelizzati, anche se hanno smesso di insegnare

2.111 Le capita di collegarsi ancora alla piattaforma di Matabel?

- sì
- no

2.112 Se sì: Per quale motivo? (possibili risposte multiple)

- scaricare nuovi materiali dal sito
- utilizzare la chat
- consultare i forum
- intervenire nei forum
- contattare il tutor
- vorrei scaricarli, ma la password non funziona più

2.113 Ha contattato nuovamente i colleghi o il tutor conosciuti nella classe virtuale ?

- sì, ho contattato sia il tutor che i miei colleghi
- sì, ho contattato solo il tutor
- sì, ho contattato uno o più dei miei compagni
- no

2.114 Ha contattato nuovamente i colleghi o il tutor conosciuti nella classe virtuale per condividere il proprio lavoro di insegnamento della matematica?

- sì, ho contattato sia il tutor che i miei colleghi
- sì, ho contattato solo il tutor
- sì, ho contattato uno o più dei miei compagni
- no

Sezione 3: L'ESPERIENZA A SCUOLA

Per TUTTI

3.000 Escluso Matabel, Lei ha partecipato ad altri corsi di formazione in almeno uno degli ultimi tre anni scolastici?

Sì
No

Se sì alla 3.000

3.001. Elenchi il nome dettagliato di tutte le attività di formazione seguite negli ultimi tre anni scolastici

Denominazione (dettagliata!) _____

anno scolastico in cui l'ha fatta: 2009/10 2010/11 2011/12

ore di formazione ricevute: _____

riguardava la matematica? Sì No

ha sperimentato i contenuti del corso nella classe (classe_analizzata aggiornata all'anno della formazione; sezione_analizzata) nell'anno di formazione o in quello seguente? (il pezzo in giallo va applicato solo a classe_analizzata=1) Sì No

Nella programmazione CATI.

Se corso seguito nell'a.s. 2009-2010 classe_analizzata aggiornata = classe_analizzata

Se corso seguito nell'a.s. 2010-2011 classe_analizzata aggiornata = classe_analizzata + 1

Se corso seguito nell'a.s. 2011-2012 classe_analizzata aggiornata = classe_analizzata + 2

Ripetere per ciascuna formazione nominata.

Per tutti:

3.002 Pensi ancora agli studenti della classe (classe_analizzata; sezione_analizzata) nell'a.s. 2009-2010. In quell'anno o nei due anni scolastici seguenti (la parte in giallo solo se classe_analizzata diversa da 3) almeno uno tra quegli studenti è stato coinvolto nelle attività del progetto PQM (Progetto Qualità e Merito) per la matematica?

Sì
No
Non so (non leggere)

3.1 Sapeva che può scaricare dal sito SNV INVALSI (<http://www.invalsi.it/invalsi/ri/matabel>) gli esiti della rilevazione INVALSI della sua classe prima per la prova SNV dello scorso anno?

Sì
No, non lo sapevo

3.2 Ha avuto modo di vedere i risultati INVALSI delle sue classi prime?

Sì
No

Se sì alla 3.2

3.3 Li ha scaricati personalmente?

Sì
No, lo ha fatto la scuola

Passa alla 3.5

Se no alla 3.3

3.4 Nella sua scuola qualcuno li ha scaricati?

Sì
No
Non so – non leggere questa opzione

3.5 Ha guardato negli anni precedenti le prove prodotte da SNV?

- Sì, ogni anno
- Sì, alcuni anni
- No

3.6 Ha letto i quadri di riferimento delle prove SNV degli anni precedenti?

- Sì, ogni anno
- Sì, alcuni anni
- No

3.7 Ha letto i rapporti SNV degli anni precedenti?

- Sì, ogni anno
- Sì, alcuni anni
- No

3.8 (solo se insegna ancora) Nel corso dell'anno scolastico, ha proposto agli studenti di fare prove oggettive con domande a risposta multipla sul modello INVALSI?

- Sì, li abbiamo fatti e corretti in classe
- Sì, ma li ho solo invitati a farne a casa
- No

A tutti:

Le chiediamo ora alcune informazioni sul suo passato.

3.9 In quale anno è avvenuta la sua immissione in ruolo?

____|____|____|____|

COMMENTO PER GLI INTERVISTATORI: *Se ci sono esitazioni nel ricordare l'anno preciso, l'intervistatore aiuta l'intervistato a ricordare l'anno con un processo a imbuto: decennio, prima o seconda metà del decennio, anno più probabile. Si registra IN TUTTI I CASI l'anno, alla peggio quello più probabile.*

AI SOLI DOCENTI CHE NON AVEVANO RISPOSTO AL Q.PRE (cati_pre=0 oppure nr alla domanda dp2_6):

3.10 In quale anno ha avuto la sua prima esperienza di insegnamento?

____|____|____|____|

COMMENTO PER GLI INTERVISTATORI: *Se ci sono esitazioni nel ricordare l'anno preciso, l'intervistatore aiuta l'intervistato a ricordare l'anno con un processo a imbuto: decennio, prima o seconda metà del decennio, anno più probabile. Si registra IN TUTTI I CASI l'anno, alla peggio quello più probabile.*

AI SOLI DOCENTI CHE NON AVEVANO RISPOSTO AL Q.PRE (cati_pre=0 oppure nr alla domanda dp2_7):

3.11 E a partire da che anno ha iniziato a insegnare matematica nella scuola media?

____|____|____|____|

COMMENTO PER GLI INTERVISTATORI: *Se ci sono esitazioni nel ricordare l'anno preciso, l'intervistatore aiuta l'intervistato a ricordare l'anno con un processo a imbuto: decennio, prima o seconda metà del decennio, anno più probabile. Si registra IN TUTTI I CASI l'anno, alla peggio quello più probabile.*

Da qui tutti di nuovo

3.12 Attraverso quale modalità ha avuto accesso all'insegnamento di ruolo?

(Segnare una sola risposta.)

- concorso per titoli ed esami
- concorso per titoli

3.13 Complessivamente, quanto è soddisfatto del suo lavoro di insegnante? Lo esprima con un voto da 1 a 10, dove 1 significa che è del tutto insoddisfatto e 10 che è pienamente soddisfatto.

Numero da 1 a 10.

3.14 Se potesse tornare indietro, farebbe ancora l'insegnante?

- Sì
- No

3.15 Mi può indicare infine il suo anno di laurea?



Unione Europea

FONDI
STRUTTURALI
EUROPEI

COMPETENZE PER LO SVILUPPO (FSE)

pon
2007-2013



MIUR

Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca
Dipartimento per la Programmazione
D.G. per gli Affari Internazionali - Ufficio IV
Programmazione e gestione dei fondi strutturali europei
e nazionali per lo sviluppo e la coesione sociale

____|____|____|____|

COMMENTO PER GLI INTERVISTATORI: *Se ci sono esitazioni nel ricordare l'anno preciso, l'intervistatore aiuta l'intervistato a ricordare l'anno con un processo a imbuto: decennio, prima o seconda metà del decennio, anno più probabile. Si registra IN TUTTI I CASI l'anno, alla peggio quello più probabile.*

3.16 Mi può indicare il suo voto di laurea?

____|____|____|/____|____|____|

Se voto massimo sulla scala, Cum laude: si /no

Sezione 4: IL CONTESTO FAMILIARE

L'intervista è quasi terminata. Le ultime domande riguardano la sua situazione familiare.

Le ricordiamo che il questionario è anonimo e che le seguenti informazioni hanno il solo fine di consentire analisi per sottogruppi differenziati della popolazione.

4.1 Quante persone vivono ora con lei, nella sua famiglia comprendendo Lei stesso/a?

Nella mia famiglia vivono n° |__|__| persone compreso me stesso/a

4.2 Lei ha figli?

- Sì - *proseguire alla domanda 4.3*

- No - *proseguire alla domanda 4.5*

4.3 Quanti figli minorenni ha?

____ *registrare numero di figli minorenni*

Se 4.3>0

4.3bis Ha figli di età inferiore ai 3 anni?

SiNo

4.5 Infine, negli ultimi tre anni ha accaduto persone non autosufficienti?

- sì, in modo esclusivo o quasi

- sì, con l'aiuto di altri

- no

Grazie, l'intervista è finita. C'è altro che desidera segnalare?

REGISTRARE:
