

NOTA DI SINTESI

del Rapporto sui risultati preliminari sugli effetti del programma PON M@t.abel 2009/2010

L'INTERVENTO E IL DISEGNO DI VALUTAZIONE

M@t.abel (*Matematica. Apprendimenti di base con e-learning*) è un canale di formazione promosso dal MIUR, volto a migliorare l'insegnamento della matematica e la sua comprensione da parte degli studenti. L'idea di base è quella di avvicinare gli studenti alla materia in maniera più coinvolgente, utilizzando gli strumenti appresi a lezione per affrontare problemi e situazioni della vita quotidiana. La chiave concettuale di questa proposta formativa è avvicinare la matematica all'esperienza concreta degli studenti, evitando che la considerino una disciplina eccessivamente astratta e lontana. La formazione è rivolta ai docenti della scuola secondaria del primo ciclo e al biennio superiore (ovvero a studenti tra gli 11 e 16 anni). Il percorso prevede lezioni in aula con un tutor, incontri *on line* su un'apposita piattaforma e la sperimentazione in classe di materiali didattici opportunamente predisposti. Tra questi vi sono anche simulazioni da applicare al computer ed esperimenti da realizzare in aula. Inoltre, la formazione prevede che l'esperienza realizzata in classe dagli insegnanti sia oggetto di confronto e discussione collegiale tra i corsisti e il tutor e tra i docenti provenienti dalla stessa scuola.

Le caratteristiche del percorso formativo M@t.abel...

Al fine di misurare gli effetti dell'intervento sugli apprendimenti degli studenti e sugli atteggiamenti e pratiche didattiche da parte dei docenti, è stato disegnato un esperimento controllato con randomizzazione. Le scuole secondarie di primo grado¹ e i relativi docenti iscritti a partecipare al percorso M@t.abel sono stati divisi *casualmente* in due gruppi: al primo si è consentito di seguire il corso di formazione subito nell'anno scolastico 2009/2010 (gli "assegnati al trattamento"); al secondo è stato chiesto di posticipare di un anno la partecipazione al programma, iniziandolo nell'anno scolastico 2010/2011 (i "controlli"). L'assegnazione casuale delle scuole a uno dei due gruppi consente di renderli statisticamente equivalenti e privi di differenze di partenza. Pertanto, le eventuali differenze sui docenti e sui loro studenti alla fine del 2009/2010 possono essere attribuite alla partecipazione a PON [M@t.abel](#) + parte degli assegnati al trattamento².

..e la sua valutazione tramite un esperimento controllato a livello di scuola

L'esperimento è stato effettuato su larga scala. Coinvolge 174 scuole, circa 600 insegnanti e 11 mila studenti.

Tutti gli attori coinvolti nell'intervento - scuole, studenti, docenti e tutor - sono stati oggetto di rilevazioni e interviste dirette. Le rilevazioni sugli studenti

Le rilevazioni dirette effettuate

¹ Si è scelto di limitare lo studio randomizzato alla scuola secondaria di primo grado (e non al biennio superiore, dove l'intervento M@t.abel è comunque presente) perché gli studenti fruiscono a questo stadio degli studi di una proposta educativa più omogenea e gli apprendimenti e le competenze che sviluppano sono un bagaglio che viene portato per il resto del loro percorso.

² Per ulteriori dettagli sul piano sperimentale si possono consultare i materiali presenti sul sito <http://www.invalsi.it/invalsi/ri/matabel/index.php?settore=home>.

comprendono prove cognitive in matematica del Sistema Nazionale di Valutazione INVALSI (per le prime classi) o analoghe prove costruite *ad hoc* (per le seconde e terze). Durante lo svolgimento delle prove, un osservatore esterno alla scuola era presente per la grande maggioranza delle classi coinvolte.

*per la
valutazione*

Il Rapporto presenta in maniera estesa le analisi sin qui condotte sugli effetti di PON [M@t.abel+](#) (d'ora in poi semplicemente [M@t.abel](#)) sugli studenti e sui docenti dopo il primo anno dell'intervento (rispettivamente, capitoli 2 e 3) lo stesso anno scolastico in cui i docenti assegnati al trattamento hanno partecipato alla formazione e sperimentato le apposite unità didattiche in classe. Si presentano, inoltre, risultati relativi all'effettiva partecipazione al percorso da parte degli iscritti e alle difficoltà incontrate dagli insegnanti nel realizzare la sperimentazione [M@t.abel](#) nelle loro classi, fornendo così indicazioni in merito ai fattori che possono ostacolare l'effettiva adesione al progetto e la piena realizzazione della formazione proposta (capitolo 4).

*I contenuti del
Rapporto*

Il processo di randomizzazione ha prodotto due gruppi - sia di scuole, sia di docenti, sia di studenti - equivalenti per le variabili di stratificazione della randomizzazione (provincia e grandi centri, scuole con meno di 5 insegnanti iscritti a Mat@bel e scuole con 5 o più iscritti, classe degli studenti - prima, seconda o terza). Si è potuta verificare l'equivalenza anche per un insieme molto ampio di altre variabili, relative al contesto geografico, al contesto scolastico, alle caratteristiche individuali degli insegnanti e degli studenti. La validità interna dell'esperimento è quindi sostanzialmente garantita.

Emergono comunque differenze significative tra assegnati al trattamento e controlli per un ridotto insieme di variabili. Permane, malgrado la randomizzazione, una differenza significativa e rilevante nella composizione per prime, seconde e terze (tra gli assegnati troviamo il 37% di studenti nelle classi prime contro il 32% dei controlli). Era presente un osservatore esterno durante la somministrazione delle prove per l'85% degli assegnati al trattamento e per il 78% dei controlli. Alcune delle differenze emerse nella caratterizzazione dei due gruppi di docenti sono riconducibili al fatto che, per molti di essi, la rilevazione è stata effettuata a formazione già iniziata.

*La validità
interna
dell'esperimento
è
sostanzialmente
garantita ...*

Le altre differenze riscontrate sono minime e sembrano in larga misura imputabili al fatto di aver controllato l'equivalenza su campioni numerosi per un ampio insieme di caratteristiche osservate (di essere quindi giunti a trovare alcuni parametri statisticamente significativi per effetto del caso). Al fine di verificare la robustezza dei risultati, i modelli di stima degli effetti controllano per le differenze osservate nei vari livelli: dal modello di stima base, che considera solo le variabili di stratificazione del campione, a quello completo, che controlla per tutte le differenze significative emerse nelle verifiche di equivalenza.

Le scuole oggetto della valutazione si collocano in contesti urbani più ampi e meno periferici rispetto all'insieme delle scuole secondarie di inferiori delle Regioni del Sud/Obiettivo Convergenza. Al di là di fenomeni strettamente legati a questo aspetto (per esempio la maggior presenza di studenti di cittadinanza non italiana) non emergono differenze significative tra il campione osservato e l'insieme degli studenti della macro-area, nemmeno in termini di

*... e i risultati
appaiono
estendibili
all'insieme delle
scuole delle*

background socioeconomico o di livelli di apprendimento in matematica e italiano rilevati in precedenza.

La maggiore propensione a iscriversi a [M@t.abel](#) da parte delle scuole più grandi e situate in comuni più ampi deriva in parte dalla costruzione dell'intervento. Pur essendo connotata da una componente "a distanza" (tramite la piattaforma *on-line*), la formazione prevede punti di erogazione (i "presidi") tipicamente più accessibili in contesti a più elevata densità di popolazione. Il fatto che non emergano differenze nella composizione studentesca e nell'ambiente scolastico tra scuole iscritte a [M@t.abel](#) e popolazione delle scuole nelle Regioni del Sud/Obiettivo Convergenza è il riflesso di un orientamento generalista dell'intervento, che non sembra rivolto né a sostenere l'insegnamento degli studenti più deboli nell'apprendimento, né a promuovere eccellenze.

Alla luce dei dati disponibili, i risultati dell'esperimento possono ragionevolmente essere estesi all'insieme delle scuole secondarie inferiori delle Regioni del Sud/Obiettivo Convergenza. Permane, però, un importante limite insito in tutti gli interventi di formazione: l'iscrizione a M@t.abel è avvenuta su base volontaria, con inevitabili processi di autoselezione che possono aver reso gli insegnanti partecipanti alla formazione diversi dagli altri per aspetti, come la motivazione e il dinamismo, che non sono direttamente osservabili. Essendo note e rilevanti le differenze di contesto tra le macro-aree geografiche del Paese, si ritiene che i risultati ottenuti con questa valutazione non siano estendibili all'intero territorio nazionale.

I PRINCIPALI RISULTATI DOPO IL PRIMO ANNO DI INTERVENTO

In generale, gli interventi di formazione scontano elevati tassi di abbandono da parte dei beneficiari prima del termine del percorso. Questo accade anche nel mondo della scuola, con diseconomie in termini di costi, ma anche di esclusione di altri potenziali beneficiari.

L'effettiva partecipazione degli insegnanti - che pure si erano iscritti a [M@t.abel](#) - è stata piuttosto bassa. Solo il 38% ha svolto la formazione e la sperimentazione in classe secondo il protocollo e la quota sale al 53% se si considerano anche coloro che hanno completato parzialmente il percorso. Circa un quarto degli abbandoni dipende dalla caduta dei presidi, ossia al mancato raggiungimento del numero minimo di docenti-corsisti per formare una classe al momento stesso dell'avvio della formazione. Le motivazioni addotte dai docenti per la loro mancata partecipazione includono fattori organizzativi, tra cui la lontananza del presidio (20%), ma soprattutto l'eccessivo impegno richiesto per frequentare la formazione e svolgere la sperimentazione in classe (32%).

La partecipazione completa al percorso formativo è favorita da alcuni fattori individuali, che tracciano il profilo di quanti portano più spesso a termine l'esperienza: si tratta dei docenti più giovani, con precedenti esperienze di formazione, più informatizzati e già più inclini a utilizzare il lavoro di gruppo in classe.

Diversamente da quanto atteso, l'espressione di una motivazione individuale a far parte di PON [M@t.abel](#)+ (i docenti iscritti per propria iniziativa invece che

Regioni del Sud/Obiettivo Convergenza, con il limite dovuto al fatto che l'iscrizione al percorso di formazione è volontaria

Solo il 38% dei docenti assegnati al trattamento completano effettivamente la formazione

Conviene favorire l'inserimento di docenti più giovani (anche non di ruolo) e

su indicazione del dirigente scolastico) non sembra determinante per il completamento del percorso di formazione. La forte associazione tra questa caratteristica e l'aderenza al protocollo deriva essenzialmente dal fatto che la scelta autonoma è stata fatta più spesso dai docenti che avevano già goduto di formazione in passato e che erano maggiormente informatizzati.

*con
dimestichezza del
PC*

Questi dati suggeriscono che la modalità di reclutamento di [M@t.abel](#), basata sull'indicazione del dirigente scolastico (affinché la didattica innovativa proposta diventi un valore dell'intera scuola piuttosto che del singolo docente), non è necessariamente poco efficiente. Per meglio mirare l'intervento, tuttavia, appare utile favorire l'inserimento di docenti più giovani (anche a tempo determinato) o garantire comunque che gli iscritti abbiano preliminarmente una sufficiente dimestichezza con l'uso del PC.

Gli effetti di [M@t.abel](#) sono stati stimati sugli studenti (livello di apprendimenti in matematica, le non risposte nella compilazione delle prove, gli atteggiamenti verso la matematica e lo studio) e sugli insegnanti (atteggiamenti e pratiche didattiche).

*Gli effetti su
studenti e
docenti sono
analizzati per
trattamento
assegnato e
ricevuto*

Le stime sono relative al confronto tra assegnati al trattamento e controlli (*intention-to-treat*, *ITT*) e relative al trattamento, completo o parziale, effettivamente ricevuto (*average-treatment-effect-on-the-treated*, *ATT*). Oltre al modello base che controlla per le variabili di stratificazione della randomizzazione, vengono presentati anche modelli che controllano per l'insieme delle (poche) altre caratteristiche di mancata equivalenza tra assegnati al trattamento e controlli.

Sulla base delle evidenze raccolte, nel primo anno dell'esperimento, [M@t.abel](#) non ha prodotto effetti consistenti o significativi sul livello di apprendimento in matematica degli studenti complessivamente coinvolti, 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 effetto è compatibile con il fatto che la didattica innovativa richiede tempi di assorbimento e pratica da parte degli insegnanti.

*Non sono stati
rilevati effetti sui
livelli di
apprendimento
in matematica
degli studenti ...*

Le stime di effetto sull'abilità matematica riguardano il punteggio medio della prova in matematica (ancorato a una scala unica per prime, seconde e terze) e i quintili. Accanto all'analisi nella *performance* complessiva alla prova, è stata effettuata un'esplorazione preliminare delle differenze *item per item* della prova, che non ha però evidenziato dinamiche particolari. Potrebbe tuttavia essere utile approfondire l'analisi per sottoscale di competenza con riferimento ai contenuti matematici della prova (suddivisa in macro-ambiti) e ai processi cognitivi coinvolti (suddivisi in varie categorie).

L'assenza di un impatto della formazione sulle capacità e conoscenze matematiche degli studenti non implica che non vi sia alcun esito diretto dell'intervento sugli studenti. Vengono infatti individuati diversi effetti sulle loro disposizioni psicologiche e sulle scelte di compilazione delle prove cognitive, tra cui una maggiore propensione dei trattati a non rispondere a tutte le domande.

*... ma un
modesto effetto
negativo sulla
propensione a
rispondere a tutti
gli item della
prova*

Il trattamento ha un modesto effetto in termini di propensione a non completare il test (tra il 2,3% e il 3,2% in più tra i trattati, rispetto ai controlli, il cui livello

è pari al 5,4%) e un più deciso effetto sulla propensione degli studenti a non rispondere a tutte le domande incontrate nel corso della compilazione del test, saltandone almeno una (tra il 6% e il 16% in più tra i trattati rispetto ai controlli, il cui valore si attesta sul 59,9%). Si tratta, però, di una differenza che si riduce, quando si considerino come non risposte anche le compilazioni degli studenti formalmente errate, quindi non valutabili. Le differenze sono inoltre da considerarsi modeste visto che non si traducono in scarti significativi tra studenti trattati e controlli sul numero medio di *item* saltati o non raggiunti alla fine della prova.

Allo stesso tempo, PON [M@t.abel](#)+ ha sostanzialmente migliorato l'atteggiamento degli studenti verso la matematica, favorendo in particolare un coinvolgimento per la disciplina e promuovendo un maggiore protagonismo nel processo di apprendimento, inclusa una minore tendenza ad attribuire i propri insuccessi scolastici alla sfortuna o al caso. Questi effetti, ancorché di magnitudine a volte contenute, sono significativi in tutti i modelli analizzati.

Emerge come significativa anche la presenza, per gli studenti trattati, di una maggiore ansia da test al momento dello svolgimento della prova. Il combinato disposto tra ansia e tendenza a sentirsi più responsabili dei propri fallimenti, può aver generato un atteggiamento perfezionista e una preferenza per le mancate risposte rispetto al rischio di rispondere in modo errato. Non sembrano esservi invece elementi a supporto del fatto che il mero inserimento nell'esperimento abbia modificato il comportamento degli insegnanti e indotto una maggiore pressione sulla *performance* degli studenti nelle prove.

Un ulteriore elemento interpretativo deriva dall'osservazione che gli eventuali mutamenti dell'abituale lezione di matematica hanno alimentato negli studenti trattati la sensazione di non aver avuto sufficiente tempo affinché tutti i compagni assimilassero i contenuti del programma didattico.

Malgrado l'assenza di effetti sul livello di apprendimenti degli studenti complessivamente considerati, si osserva una variabilità della situazione a seconda dei contesti definiti dalle caratteristiche delle scuole, degli insegnanti e degli studenti. Risulta però difficile identificare in modo sufficientemente fondato i meccanismi sottostanti queste differenze.

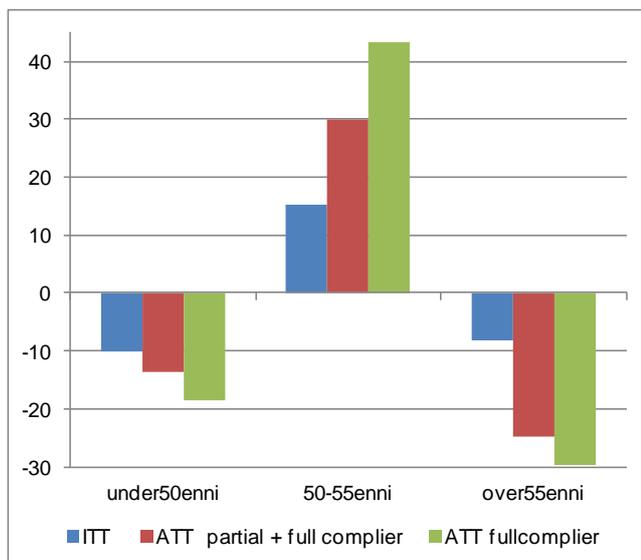
L'unico segnale solido e persistente è l'associazione tra l'efficacia di [M@t.abel](#) e l'età degli insegnanti, che delinea una relazione a "U rovesciata": l'effetto dell'intervento sull'apprendimento degli studenti sarebbe negativo per i docenti di età più bassa (relativamente al campione) e tra i più anziani, ma positivo e rilevante per gli studenti i cui insegnanti sono compresi nella fascia centrale di età, quella tra i 50 e i 55 anni. Per questi studenti l'ITT stimato è pari a 15 punti, che si traduce in un guadagno di apprendimento pari addirittura a 30-45 punti (nel caso che si consideri trattato anche chi ha ricevuto il trattamento parzialmente o completamente). L'assenza di effetto nel campione complessivo potrebbe quindi essere originata dal fatto che, per alcuni insegnanti [M@t.abel](#) ha portato a effetti negativi sugli studenti, per altri invece a effetti positivi.

*Con M@t.abel
migliora
l'atteggiamento
degli studenti
verso la
matematica*

*..e ci sono
segnali di una
maggiore l'ansia
al momento della
prova*

*L'efficacia di
M@t.abel sembra
associata all'età
degli insegnanti,
positiva per
quelli con un'età
intermedia*

Figura 1 – Stima del guadagno di apprendimento tra trattati e controlli per età docenti



In sostanza, avrebbero maggiormente beneficiato della formazione gli insegnanti con un ampio bagaglio di esperienza e con una prospettiva di continuità didattica (essendo già in ruolo da tempo), ma non quelli più anziani. Secondo quanto emerge dai diari di bordo e dal questionario post-trattamento, gli insegnanti della fascia di età intermedia sono anche coloro che meglio hanno saputo gestire la sperimentazione dei materiali didattici innovativi, utilizzando in maniera più creativa le unità didattiche in classe invece di limitarsi a replicare le sceneggiature presentate nei materiali forniti. Si tratta, inoltre, dei soggetti che hanno dichiarato un uso più frequente dei supporti digitali e lamentano meno difficoltà a utilizzarli nel corso della formazione.

Il risultato di efficacia [M@t.abel](#) sull'apprendimento in matematica degli studenti di docenti in età intermedia merita ulteriori approfondimenti (dato che l'analisi per sottogruppi di scuole riduce notevolmente il numero di casi perfettamente equivalenti da confrontare) e necessita di ulteriori conferme nel proseguimento dell'esperimento. Ciononostante, questo risultato individua piste interpretative interessanti per capire più a fondo come funziona l'azione formativa e come potenziarla.

Sebbene non siano stati riscontrati effetti complessivi sul livello di apprendimento degli studenti, [M@t.abel](#) avrebbe inciso su numerose dimensioni relative agli insegnanti, a partire dalle modalità di lavoro in classe, al modo di vedere e di vivere la professione, ai rapporti con i colleghi.

Sono stati individuati risultati positivi sulla media di varie misure rispetto alla pratica didattica dichiarata dagli insegnanti. Si tratta di effetti che suggeriscono un rafforzamento dei principi sottesi alla filosofia di [M@t.abel](#), come l'uso di strumenti più innovativi in classe e l'interazione con gli altri docenti. Tra i più evidenti, il maggiore ricorso a esercizi eseguiti in gruppo in classe (per i trattati da 4 a 10 punti in più rispetto alla media di 20 dei controlli, su una scala da 1 a 50) e la preparazione con i colleghi di materiali per l'insegnamento (per i trattati da 1 a 3 punti in più rispetto alla media di 6 di controlli, su una scala da 0 a 16). Effetti marginali, sebbene significativi, si rintracciano anche in

Numerosi sono gli effetti positivi di M@t.abel sulle pratiche didattiche e gli atteggiamenti degli insegnanti

relazione alla propria percezione di efficacia, in particolare per quanto riguarda la capacità di far lavorare assieme gli studenti (per i trattati da 0,2 a 0,5 punti in meno rispetto al 7,5 dei controlli, su una scala da 1 a 10).

L'analisi sulle distribuzioni delle disposizioni degli insegnanti completa il quadro delineato. Conferma la maggiore adozione di pratiche innovative e il ricorso a materiali meno tradizionali. In aggiunta, suggerisce che il percorso formativo abbia reso i docenti più sensibili rispetto ai problemi della scuola e alle realistiche possibilità di azione con il proprio lavoro. E' significativo, infine, che l'*item* di soddisfazione lavorativa su cui è stato rilevato un effetto riguardi la progettazione educativa: su questa dimensione i docenti trattati si dichiarano maggiormente soddisfatti dei controlli (aumentando la loro frequenza della coda di altra soddisfazione da 9 a 21 punti percentuali rispetto all'12% dei controlli).

Molti degli elementi individuati vanno nella direzione promossa da [M@t.abel](#) e, se rafforzati, potrebbero avere ricadute in termini di miglioramento degli apprendimenti degli studenti. E' rilevante capire se la manifestazione di questi effetti perdura nel tempo e si consolida oppure se si tratta di riflessi in breve termine, visibile solo durante l'anno stesso della formazione.

L'analisi testuale dei diari di bordo ha permesso di indagare più approfonditamente l'interiorizzazione di questi cambiamenti sull'impostazione didattica di docenti e sul passaggio dall'approccio teorico [M@t.abel](#) alla sua concreta implementazione in classe. Il contributo della sperimentazione per l'innovazione della propria impostazione didattica sembra venir colto solo parzialmente dai docenti. Sebbene il metodo laboratoriale sia ritenuto utile nel motivare gli studenti a un apprendimento più operativo, pare esserci una resistenza al cambiamento associata per lo più ai limiti organizzativi (soprattutto connessi ai tempi) e alla difficoltà di ipotizzare una implementazione di tale prassi nella quotidiana esperienza di insegnamento.

Si riscontra una tendenza ad applicare in maniera routinaria le unità didattiche e una scarsa autonomia di fronte alle proposte formulate da [M@t.abel](#). Solo pochi insegnanti, per esempio, hanno costruito ulteriori prove di valutazione e prodotto materiale aggiuntivo non previsto esplicitamente dalle unità di lavoro. Inoltre, sembra che la scelta delle unità didattiche da proporre alla classe sia stata solitamente orientata a contenuti "familiari", su cui i docenti possedevano già maggiore dimestichezza. Si profilerebbe, quindi, un uso cauto e prudentiale dei contenuti di [M@t.abel](#), riducendone il potenziale innovativo.

Tra le criticità espresse da quanti hanno completato la formazione emerge lo scarso tempo disponibile per effettuare la sperimentazione in classe, fino al punto che oltre un terzo dei docenti sostiene di aver dovuto ridurre alcuni contenuti della programmazione iniziale e circa un quarto afferma di aver tralasciato parte del programma didattico e dei libri di testo per dedicarsi attraverso la sperimentazione a contenuti nuovi. Il dato fa riflettere sull'effettiva capacità dei docenti di integrare la proposta innovativa di [M@t.abel](#) nella programmazione didattica. Questi elementi dovrebbero indirizzare l'attività dei tutor e suggerire un approccio alla sperimentazione in classe delle unità didattiche maggiormente integrato al rispetto al programma e più attento all'accompagnamento dei docenti nella didattica "ordinaria".

La valutazione di [M@t.abel](#) ha messo in luce problematiche tipiche dei percorsi

Tuttavia, la novità di M@t.abel viene colta solo parzialmente e (almeno in questo primo anno) non sembra aver dato luogo a iniziative autonome

di formazione, in particolare per quanto riguarda il tasso effettivo di partecipazione. Dopo un anno di percorso, non emergono effetti significativi o rilevanti sul livello di apprendimento in matematica complessivo degli studenti. Nonostante questo quadro, ci sono segnali incoraggianti in termini di migliore atteggiamento verso la matematica da parte degli studenti e di effetti sulle pratiche didattiche degli insegnanti, nonché sul livello medio di apprendimento in matematica degli studenti degli insegnanti di età intermedia. Questi sono gli insegnanti che hanno una buona dose di esperienza e non scontano difficoltà nell'uso dell'ICT e del PC dei più anziani. Facendo leva su questi fattori, se persistenti e rafforzati nel tempo, ci si potrebbe aspettare di trovare negli anni successivi effetti più rilevanti anche sugli apprendimenti.

Sulla base degli elementi sin qui emersi, si forniscono alcune indicazioni preliminari per valorizzare il potenziale di efficacia di [M@t.abel](#).

[M@t.abel](#) è un percorso di formazione impegnativo con alcuni requisiti di base. Per essere realizzato in modo completo, sembra indispensabile: a) una dimestichezza pregressa delle ICT e una buona capacità di utilizzo delle stesse; b) la disponibilità di tempo da dedicare alla formazione e alla sperimentazione in classe dei materiali; c) esperienza didattica e radicamento nella scuola sufficienti per sapere integrare la sperimentazione nella programmazione didattica e non farne una semplice applicazione dei materiali previsti.

Sulla base di queste considerazioni, appare innanzitutto opportuno identificare con maggiore precisione a quali insegnanti rivolgere la formazione [M@t.abel](#). Gli insegnanti di età più avanzata rischiano di non concludere il percorso e comunque di applicarlo in maniera meno innovativa. Occorre favorire la partecipazione di insegnanti più giovani e non di ruolo (con appropriati incentivi), che avendo maggiore competenza digitale e un atteggiamento più positivo verso le possibili ricadute di [M@t.abel](#), potrebbero beneficiare maggiormente dell'intervento. Al contempo, vista la minore capacità di integrazione della didattica innovativa nella programmazione ordinaria che i più giovani sembrano scontare, serve un maggiore accompagnamento del tutor lungo l'anno scolastico.

Appare utile anche riflettere sul carattere “generalista” della formazione. Nella scelta delle unità didattiche e nella programmazione delle attività non emergono segnali di una focalizzazione su quali siano i punti di forza o di debolezza degli studenti. Una maggiore attività di diagnosi sulle carenze e sulle potenzialità individuali potrebbe aiutare gli insegnanti a capire come mirare la didattica innovativa in maniera differenziata a seconda delle esigenze e così sostenere, oltre a un maggiore interesse e coinvolgimento per la disciplina, un più visibile progresso negli apprendimenti.

Sono previsti futuri approfondimenti, volti a consolidare i risultati emersi sin qui con affinamenti metodologici e ulteriori evidenze, in particolare per quanto riguarda la variabilità negli effetti tra sottogruppi di studenti. Tramite un'analisi longitudinale (*panel*), realizzata sullo stesso campione di insegnanti e studenti due anni dopo l'intervento, sarà inoltre possibile comprendere in quale misura gli insegnanti trattati continuano a praticare [M@t.abel](#) in classe e verificare se la maggiore familiarità dei docenti produca ulteriori effetti anche in termini di livello di apprendimento degli studenti.

*Alcune prime
indicazioni:
mirare meglio
l'intervento in
termini di
docenti coinvolti
e di diagnosi
sulle criticità
degli studenti*

*I prossimi passi
della valutazione*