

La valutazione formativa per la didattica della matematica nell'ambito del progetto FAMT&L.

Le concezioni degli studenti di *scuola media* nei confronti degli strumenti di verifica utilizzati in classe*

Federica Ferretti

Alma Mater Studiorum - Università di Bologna
Dipartimento di Matematica
federica.ferretti6@unibo.it

Stefania Lovece

Alma Mater Studiorum - Università di Bologna
Dipartimento di Scienze dell'Educazione
stefania.lovece@unibo.it

Abstract

Il presente contributo si riferisce ad un'indagine svolta nell'ambito delle attività di ricerca avviate con il progetto Comenius *FAMT&L* dall'Università di Bologna. Tale progetto ha come finalità ultima quella di promuovere un corretto uso della valutazione formativa nella didattica della matematica rivolta agli studenti della fascia 11-16 anni. Per fare questo si sta lavorando per progettare percorsi formativi (*in-service* e successivamente anche *pre-service*) rivolti a insegnanti di matematica a partire dall'identificazione dei loro bisogni. L'indagine iniziale è quindi svolta col fine di indagare quali siano le credenze, le aspettative e soprattutto i reali usi della valutazione formativa in classe. Per questo sono stati coinvolti anche gli studenti delle scuole che partecipano come "Associated Partner" al progetto e questo contributo è focalizzato in particolare sul tema degli strumenti di valutazione utilizzati in classe. Agli studenti è infatti stato chiesto, tra le altre cose, sia di esprimere il proprio giudizio sull'utilità di alcuni dei più comuni strumenti, sia di testimoniare l'uso effettivo in classe. Una prima e circoscritta analisi dei dati raccolti attraverso la somministrazione dei questionari apre la strada a numerosi

altri spunti per analisi e riflessioni successive, e indica numerose direzioni da seguire nelle fasi successive della ricerca.

This paper refers to a survey carried out as part of the research activities of FAMT&L Comenius project conducted at the University of Bologna. This project aims to promote the correct use of formative assessment in mathematics education for students aged from 11 to 16. In order to reach this goal, we are working to design training programs (in-service and later pre-service) for teachers of mathematics, starting from identifying their needs. The initial investigation is carried out to investigate their beliefs, expectations and especially the actual use of formative assessment in the classroom. This is why school students has also being involved in the Project as "Associated Partners" . This paper focuses in particular on the investigation of the assessment tools used in the classroom. In fact students has been asked to express their opinion on the usefulness of some of the most common tools they know, even testing the actual use of it in the classroom. An early and limited analysis of data collected through questionnaires opens the way for many other ideas for following analysis and reflections, and indicates a number of directions to be followed in the later phases of the research.

Parole chiave: valutazione formativa, matematica, pratiche valutative, strumenti di verifica, processo di insegnamento-apprendimento.

Keywords: formative assessment, mathematics, evaluation practices, assessment tools, teaching-learning process.

* Il contributo è stato steso congiuntamente dalle autrici ed è frutto di un lavoro collegialmente svolto. Si segnala che i paragrafi 1, 3 e 5 sono di Federica Ferretti, 2, 4 e 6 sono di Stefania Lovece.

1. Il Progetto FAMT&L

1.1 La nascita e gli obiettivi del progetto

Questo contributo si inserisce nelle attività di ricerca del Progetto LLP-Comenius “FAMT&L, *Formative Assessment in Mathematics for Teaching and Learning* (Valutazione formativa per l'insegnamento e l'apprendimento della matematica)”¹ che intende promuovere l'uso della valutazione formativa come elemento di miglioramento della didattica della matematica, in quanto è da diversi anni che si rilevano scarsi livelli di successo in matematica, soprattutto in Italia (Pisa, 2012).

In fase di definizione del progetto di ricerca, i membri partner hanno svolto una attenta riflessione sul tema della formazione degli insegnanti in servizio, basandosi soprattutto su alcune delle ricerche più recenti focalizzate sulle metodologie dei percorsi di formazione che utilizzano un approccio di tipo collaborativo a medio-lungo termine (Palincsar et al., 1998; Vannini, 2012). In particolare si è adottata l'ottica secondo cui le metodologie riflessive hanno un effetto positivo sulla capacità degli insegnanti di prendere coscienza delle loro “credenze” (Cherubini, 2002) e di svolgere in modo critico l'analisi di pratiche didattiche che possono essere valutate come efficaci o inefficaci (Vannini, 2012).

Al fine di promuovere quella che viene definita “competenza riflessiva”² degli insegnanti, è stato necessario avviare il progetto partendo dalla rilevazione delle credenze e delle pratiche didattiche quotidiane, in base alle quali poter individuare i bisogni formativi cui rispondere attraverso la creazione di modelli e strumenti di formazione in grado di promuovere una riflessione critica e la conseguente adozione di metodologie didattiche più efficaci.

L'obiettivo fondamentale del progetto FAMT&L è quello di delineare un percorso innovativo e di mettere a punto una metodologia di formazione (specificamente orientata agli insegnanti *in-service* di studenti della fascia di età 11-16 anni, ma utilizzabile anche in situazioni di formazione *pre-service*) che, a partire dall'analisi dei risultati di un'indagine sulle convinzioni e sulle pratiche degli insegnanti di matematica (in particolare per quanto riguarda la valutazione in aula), si baserà sulla progettazione, la realizzazione e l'implementazione di un repository web. Questo ambiente di apprendimento fungerà da supporto per la formazione degli insegnanti di matematica in quanto vi saranno raccolte diverse tipologie di materiali didattici (come: esempi di contesti di apprendimento, video di situazioni di insegnamento della matematica, strumenti di valutazione, percorsi di formazione, ecc.), da usare per promuovere un corretto utilizzo della valutazione formativa in situazioni di insegnamento-apprendimento.

Questa metodologia di formazione dovrebbe servire al generale miglioramento delle competenze degli insegnanti sull'uso della valutazione formativa al fine di

promuovere un apprendimento efficace per tutti gli studenti e, in particolare, dovrebbe:

- promuovere lo sviluppo di buone/efficaci competenze dei docenti nell'ambito del processo insegnamento-apprendimento della matematica, tenendo conto sia di saperi didattici generali (connessi all'ambito della progettazione e della valutazione), sia di saperi specifici di didattica della matematica;
- rafforzare e potenziare le competenze dei docenti nell'ambito della progettualità didattica e della valutazione (formative and *summative assessment; assessment for learning*).

Si tratta infatti di competenze da considerare in qualche modo trasversali in quanto di fondamentale supporto a quelle più specificamente legate alla didattica disciplinare e che rientrano nell'area di quella che viene definita "professionalità insegnante"³. Solo questo tipo di competenze permette, infatti, che gli insegnanti siano in grado, tra le altre cose, di scegliere contenuti, tecniche, metodologie, strumenti per promuovere e valutare gli apprendimenti in termini di prodotti e di processi (Betti, Ciani, Lovece, Tartufoli, 2014).

1.2 Le fasi del progetto

Le fasi del lavoro progettate per raggiungere questi obiettivi sono:

- la realizzazione di un'indagine correlazionale sulle credenze e sulle pratiche degli studenti e degli insegnanti di matematica concernenti la valutazione degli apprendimenti in aula;
- la progettazione e l'implementazione di un repository web per la formazione degli insegnanti come supporto all'adozione di un uso corretto della valutazione formativa in situazioni di insegnamento-apprendimento della matematica;
- l'elaborazione di un modello di formazione (o metodologia) per gli insegnanti di matematica nella scuola secondaria
- la successiva sperimentazione e validazione dello stesso.

La prima parte del progetto è pertanto dedicata all'analisi delle credenze e dei bisogni formativi degli insegnanti in materia di valutazione formativa (Vannini, 2012), attraverso metodi specifici qualitativi e quantitativi della ricerca (osservazioni, interviste, questionari, indagine, ecc).

In seguito, la progettazione e lo sviluppo del modello di formazione saranno realizzati come ricerca-formazione (Bondioli e Ferrari, 1997), in cui gli insegnanti saranno coinvolti attivamente al fine di sviluppare specifiche competenze per l'insegnamento e per la valutazione, nonché competenze trasversali quali la pratica

riflessiva (Dewey, 1933; Schön, 1983), l'auto-valutazione, la pianificazione e i metodi di reporting, l'empowerment professionale (Bruscaglioni, 2007). Il repository fungerà quindi da supporto nei percorsi di formazione degli insegnanti *in-service* e *pre-service* in quanto raccoglierà una serie di stimoli, materiali e strumenti.

Al momento si sta per concludere la prima fase del progetto, che ha visto i partner coinvolti nella raccolta di dati attraverso la somministrazione di questionari e di registrazioni audio/video di lezioni in aula.

I questionari sono stati rivolti agli studenti e agli insegnanti e hanno avuto come scopo quello di indagare sia le credenze e le convinzioni sulle finalità e sugli strumenti utilizzati per la messa in pratica della valutazione formativa, sia le dichiarazioni sulle pratiche messe in atto dai docenti in classe (Michael-Chrysanthou et al., 2014).

In questo contributo ci limiteremo a presentare soltanto una prima analisi della parte di questionario focalizzata sugli strumenti di valutazione utilizzati dai docenti di matematica. I risultati ottenuti in questa parte di questionario hanno in parte permesso di confermare il quadro teorico e metodologico della ricerca del progetto FAMT&L, ma soprattutto ha spinto a ripensare a numerosi possibili sviluppi futuri.

2. L'importanza della valutazione formativa per l'apprendimento

2.1 La valutazione nelle prassi didattiche

Prima di addentrarci nei risultati dell'indagine svolta è bene dedicare parte del contributo alla riflessione sugli aspetti teorico-metodologici che hanno guidato e guidano il progetto e fungono da cornice di riferimento per tutte le attività di ricerca.

Volendo adottare una definizione generica del termine valutazione, potremmo dire innanzitutto che essa consiste nell'attribuzione di un valore a qualcosa o qualcuno (Domenici, 2003). Per attribuire tale valore, coloro che hanno una responsabilità valutativa dovrebbero sia riferirsi ai recenti modelli metodologici propri dell'ambito docimologico, sia avvalersi di tecniche e strumenti rigorosamente pensati.

È anche vero comunque che le funzioni, gli scopi e le prassi della valutazione sono strettamente legate al contesto storico di riferimento e al particolare sistema educativo di cui è parte integrante, come anche al dibattito scientifico e ai continui progressi degli studi docimologici.⁴ Nel contesto attuale l'educazione e la formazione sono chiamate a garantire l'acquisizione di competenze chiave e la promozione di una formazione *lifelong* che possa garantire al cittadino un'adeguata

partecipazione alla vita sociale e lavorativa e una certa flessibilità e adattamento ai continui e repentini cambiamenti che caratterizzano la società odierna.

In questa prospettiva, il ruolo che può avere la valutazione diviene dunque essenziale per garantire un sistema di istruzione e formazione di qualità rispetto al livello di competenze degli allievi. In modo peculiare il ruolo che può avere una valutazione con funzione *formativa* (termine originariamente coniato da Scriven, 1967) garantisce, inoltre, al sistema la possibilità dell'equità. Qualità ed equità costituiscono dunque le due istanze fondamentali cui solo una valutazione autenticamente formativa può rispondere. Essa deve essere effettuata a livello *micro*, cioè riferito ai risultati dell'apprendimento degli allievi; *meso*, come prassi di autovalutazione del singolo istituto e *macro*, finalizzata a garantire il controllo e il miglioramento continuo del sistema.

Il livello su cui ci concentreremo in questo contributo è quello relativo alla valutazione degli apprendimenti e, in particolare, alla sua capacità di poter premettere un monitoraggio e una regolazione costante dei percorsi didattici, in vista del raggiungimento degli obiettivi curricolari (Vannini, 2009, pp. 195-196).

L'importante ruolo della valutazione nella didattica viene ribadito anche nelle Indicazioni Nazionali italiane (2007) che la affidano a insegnanti, singole istituzioni scolastiche e Istituzioni ministeriali (come l'INVALSI). Nello specifico, la valutazione compete all'insegnante nella misura in cui essa accompagna tutte le fasi del processo progettuale e operativo dell'insegnamento. Nelle Indicazioni viene sottolineata, quindi, la funzione formativa, di accompagnamento dei processi di apprendimento e di stimolo al miglioramento continuo (MIUR, 2007, p. 4). La valutazione formativa degli apprendimenti dovrebbe infatti essere parte imprescindibile in tutte le fasi del processo di insegnamento-apprendimento. In quest'ottica, la sua principale funzione è *regolativa* in quanto finalizzata a modulare e adattare continuamente il processo formativo, soprattutto se orientato all'individualizzazione delle procedure didattiche (Tornar, 2001, pp. 139-140).

Nello specifico, poi, la valutazione con *funzione diagnostica e formativa* è quella svolta, rispetto a un percorso formativo, ex ante e in itinere con lo scopo di raccogliere informazioni dettagliate sia in fase iniziale sia sulle difficoltà via via incontrate dagli allievi durante il processo di apprendimento allo scopo di progettare interventi didattici mirati e avere un costante feedback reciproco tra insegnante e allievo. In questo modo, da un lato, l'insegnante potrà apportare le opportune modifiche in termini di procedure didattiche e, dall'altro, l'allievo avrà la possibilità di adeguare le proprie modalità di studio e la qualità delle strategie messe in atto nelle proprie prestazioni.

I dati che si ottengono svolgendo le adeguate rilevazioni devono, infatti, essere raccolti per ottenere informazioni analitiche in merito a specifici apprendimenti,

resi espliciti da precisi indicatori e prestazioni. Questo al fine di intervenire immediatamente nel processo didattico con attività di recupero e consolidamento che possano rispondere adeguatamente a precise difficoltà o bisogni di singoli studenti o di gruppi, secondo una prospettiva individualizzata.

Dato lo scopo della valutazione formativa, essenzialmente didattico, che mira a fornire feedback e informazioni utili all'insegnante, che può così attivarsi per promuovere l'apprendimento dei suoi alunni, essa si caratterizza anche per il fatto che non dà seguito all'esplicitazione di un giudizio o un voto, ma è piuttosto caratterizzata da una importante valorizzazione degli errori, considerati come risorsa per il miglioramento della qualità del percorso didattico in itinere (Giovannini, 1994; 1995; Gagatsis e Christou, 1997; Gagatsis e Kyriakides, 2000; Zan, 2007).

La prospettiva della valutazione formativa caratterizza gli studi docimologici, fin dagli anni '70 (in particolare in Vertecchi, 1976); tale concetto è entrato nel sistema scolastico italiano con la Legge 517/1977, che sottolinea il ruolo della stessa «nel processo di insegnamento-apprendimento, quale strumento di regolazione didattica e di controllo della qualità e dell'uguaglianza dei risultati degli studenti e della scuola» (Vannini, 2009, p. 197).

Rimane, comunque, allora e ancora oggi, un tema estremamente complesso e mai completamente acquisito nelle prassi dei docenti della scuola italiana (Vannini, 2009). La valutazione effettuata dal docente ha infatti ricadute a diversi livelli: sulla qualità della didattica, quella della scuola e quella dell'intero sistema d'istruzione. Ciò richiede agli insegnanti precise competenze scientifiche professionali e procedure affidabili e sistematiche sia per gestire processi di valutazione in classe e per orientare la didattica in aula e nel singolo istituto, sia per garantire a comunità scolastica e politiche istituzionali informazioni affidabili e valide per assumere decisioni su offerta formativa e sistema scolastico complessivo (Vannini, 2009).

Una formazione in servizio degli insegnanti su tali questioni risulta gravemente carente nella scuola italiana e spesso la cultura e le prassi della valutazione nelle scuole restano ancora oggi ancorate a modelli tradizionalisti e del tutto contrari ad una logica di valutazione formativa (Vertecchi, 1996; Domenici, 1993; Vannini, 2009).

Le stesse procedure sistematiche di un corretto processo di valutazione, capaci di garantire giudizi valutativi basati su una valida e affidabile raccolta di dati, spesso vengono ignorate all'interno delle scuole, mentre prendono il sopravvento pratiche valutative estemporanee, impressionistiche, in-intenzionali (Vertecchi, 2009; Vannini, 2012).

Di seguito vengono ricordate le classiche fasi di un corretto processo di valutazione, al solo scopo di avere indicazioni tecnico-procedurali che, se pure

riferite più specificamente a procedure di valutazione sommativa (di tipo oggettivo e il più scientifico possibile), possono essere considerate valide anche per la pratica della valutazione formativa. Riferendoci in particolare agli studi docimologici di M. Gattullo (1967), le fasi di tale processo sono:

- la *definizione dell'oggetto*, ossia delle prestazioni manifeste dell'alunno in seguito all'azione didattica, descritte e identificate in termini di indicatori «in grado di fornire dati rilevabili sull'andamento dell'apprendimento e sui suoi esiti» (Tornar, 2001, p. 147);
- la *misurazione*, ovvero l'accertamento, la rilevazione dei dati in grado di dare informazioni sul livello di apprendimento raggiunto da un allievo. Tale fase, deve avere necessariamente i requisiti di validità (quando l'oggetto si identifica con ciò che viene effettivamente misurato) e di *attendibilità* (quando le informazioni che fornisce sono rispondenti allo stato effettivo dell'oggetto misurato e quindi la misurazione è ripetibile a distanza di tempo o da altri soggetti con risultati costanti)
- la *valutazione* propriamente detta, cioè l'espressione di un giudizio sui dati e sulle informazioni ottenute attraverso un determinato linguaggio e sulla base di uno specifico criterio.

2.2 Strategie di valutazione formativa, ossia di “valutazione per l'apprendimento”

Gli studi sulla valutazione che, abbiamo detto, risalgono agli anni Settanta, hanno permesso di stabilire le caratteristiche che deve avere una valutazione per definirsi *formativa*. A partire dalla fine degli anni Novanta alcuni studi, soprattutto a livello internazionale, hanno permesso di procedere oltre e di raccogliere evidenze empiriche che potessero dimostrare, per esempio, come l'uso sistematico della valutazione in itinere dei progressi degli allievi generi, nei fatti, incrementi significativi nelle loro prestazioni finali, soprattutto e in maniera più significativa per i più deboli.⁵ Si è dimostrato, inoltre, che la qualità del feedback, la partecipazione attiva degli allievi al processo valutativo, alcuni aspetti dell'interazione verbale in classe, gli effetti della valutazione sull'autostima e sulla motivazione, svolgono un ruolo determinante per l'efficacia della valutazione formativa nel promuovere l'apprendimento (Scallon 1985; Black e William, 1998).

A partire da questi studi, non solo è stata dedicata sempre maggiore attenzione alla valutazione formativa, ma se ne è cominciato a parlare come di una “valutazione per l'apprendimento” (Weeden et al., 2002) per sottolinearne la funzione di promozione, appunto, dell'apprendimento, arricchendola di funzioni didattiche specifiche. Una tale definizione, infatti, permette sia di sottolineare la

funzione diagnostica, regolativa e di individualizzazione⁶ della didattica, sia di ampliarla alle funzioni di controllo dei processi e delle strategie attraverso le quali gli allievi costruiscono le proprie conoscenze e i propri apprendimenti. All'allievo viene infatti riconosciuto un importante ruolo attivo e responsabile all'interno del processo di valutazione e, attraverso la condivisione degli obiettivi di apprendimento con l'insegnante e utilizzando i feedback dello stesso, egli può agire per adottare strategie più efficaci per il raggiungimento degli obiettivi e per esercitare le proprie capacità metacognitive e di autoregolazione nel valutare in prima persona il processo e gli esiti del proprio apprendimento (Scalera, 2009).

3. La valutazione formativa in matematica

Tali risultanze, particolarmente importanti e significative per le loro ricadute nell'ambito della didattica, vengono riprese e ulteriormente specificate dagli studi specifici della didattica della matematica.

3.1 L'evoluzione della valutazione in matematica

Nel 2008, Sattler ha definito la valutazione come un modo per comprendere un bambino, al fine di prendere decisioni consapevoli inerenti alle pratiche d'aula che lo coinvolgeranno. Nella maggior parte dei quadri teorici per la valutazione il primo passo del processo valutativo è la valutazione diagnostica (Domenici, 2003), ma è noto e condiviso anche che tutto il processo valutativo, e in particolare il ruolo delle valutazioni diagnostica e formativa, è spesso basato su procedure meccaniche influenzate da filosofie implicite proprie di ogni insegnante (Speranza, 1997).

A partire dagli anni '90 c'è stato un crescente riconoscimento della necessità di cambiamenti significativi riguardanti le pratiche di valutazione dell'apprendimento in matematica e naturalmente questo è legato al fatto che sempre più la matematica è stata identificata come una competenza chiave all'interno della cornice delle competenze per la vita (Shepard, 1989; Webb e Coxford, 1993). Ad oggi, il processo di valutazione è considerato come parte integrante del processo didattico (Desforges, 1989) e l'importanza attribuita alla valutazione in matematica si manifesta sia nell'impatto sempre maggiore delle valutazioni disciplinari standardizzate nazionali e internazionali (si veda, ad esempio, INVALSI, OCSE-Pisa, IEA-Timms) sia nelle ricerche sempre più numerose per le pratiche di valutazione in aula (DES, 1987; NCTM, 1989).

Gli esperti e gli insegnanti concordano sul fatto che la valutazione è fortemente correlata con il processo di insegnamento e apprendimento che permea la situazione d'aula. All'interno degli standard valutativi del documento del NCTM

(Consiglio Nazionale degli Insegnanti di Matematica, 1995), la valutazione viene infatti definita come un processo di raccolta di informazioni sulla conoscenza, la competenza e la motivazione in matematica di uno studente che permette di fare considerazioni e di prendere decisioni in base alle informazioni raccolte. Più in generale, possiamo quindi definire la valutazione come la raccolta di testimonianze e informazioni sul processo di insegnamento-apprendimento giungendo così a un cambiamento di prospettiva anche nella didattica della matematica, in cui si passa dalla valutazione *dell'apprendimento* alla valutazione *per* l'apprendimento, ricomponendo anche qui il quadro precedentemente esposto. In questa cornice, acquista dunque sempre più importanza il concetto di valutazione formativa nella didattica della matematica.

3.2 Cosa significa valutare l'apprendimento della matematica?

Per quanto riguarda l'apprendimento in matematica, generalmente è diffusa l'idea che si debbano valutare le *conoscenze*, le *capacità* e le *abilità* degli studenti. Nella pratica scolastica, la valutazione in matematica è spesso articolata e organizzata in base ai contenuti dell'insegnamento (*Numeri, Figure, Dati, Funzioni*, ecc. quando ci si concentra sugli *oggetti* dell'insegnamento; oppure *Aritmetica, Geometria, Statistica, Analisi*, ecc. quando ci si focalizza sulle *teorie*).

Anche sotto l'influsso delle valutazioni standardizzate, che sempre di più mettono in evidenza l'importanza della valutazione lungo la dimensione dei *processi*, si diffonde sempre di più lo sforzo per valutare adeguatamente componenti trasversali dell'apprendimento. Negli ultimi tempi in particolare ci si interroga su che cosa significhi e come si possa valutare la *competenza in matematica*. Questi concetti sono generalmente esplicitati nei curricoli ufficiali di ogni Paese. In Italia, in particolare, le Indicazioni Nazionali per il Primo Ciclo di Istruzione, pur essendo solo delle linee guida che lasciano all'insegnante la responsabilità di compiere delle scelte per ognuno dei contenuti proposti, tra diversi possibili approcci metodologici e livelli di approfondimento, sottolineano a più riprese l'importanza di questo approccio “trasversale” ai diversi contenuti.

Un supporto in questa direzione lo troviamo nei risultati di ricerca di [1] [2] [3] [4] [5] [6] [7] [8] [9] [10] [11] [12] [13] [14] [15] [16] [17] [18] [19] [20] [21] [22] [23] [24] [25] [26] [27] [28] [29] [30] [31] [32] [33] [34] [35] [36] [37] [38] [39] [40] [41] [42] [43] [44] [45] [46] [47] [48] [49] [50] [51] [52] [53] [54] [55] [56] [57] [58] [59] [60] [61] [62] [63] [64] [65] [66] [67] [68] [69] [70] [71] [72] [73] [74] [75] [76] [77] [78] [79] [80] [81] [82] [83] [84] [85] [86] [87] [88] [89] [90] [91] [92] [93] [94] [95] [96] [97] [98] [99] [100] [101] [102] [103] [104] [105] [106] [107] [108] [109] [110] [111] [112] [113] [114] [115] [116] [117] [118] [119] [120] [121] [122] [123] [124] [125] [126] [127] [128] [129] [130] [131] [132] [133] [134] [135] [136] [137] [138] [139] [140] [141] [142] [143] [144] [145] [146] [147] [148] [149] [150] [151] [152] [153] [154] [155] [156] [157] [158] [159] [160] [161] [162] [163] [164] [165] [166] [167] [168] [169] [170] [171] [172] [173] [174] [175] [176] [177] [178] [179] [180] [181] [182] [183] [184] [185] [186] [187] [188] [189] [190] [191] [192] [193] [194] [195] [196] [197] [198] [199] [200] [201] [202] [203] [204] [205] [206] [207] [208] [209] [210] [211] [212] [213] [214] [215] [216] [217] [218] [219] [220] [221] [222] [223] [224] [225] [226] [227] [228] [229] [230] [231] [232] [233] [234] [235] [236] [237] [238] [239] [240] [241] [242] [243] [244] [245] [246] [247] [248] [249] [250] [251] [252] [253] [254] [255] [256] [257] [258] [259] [260] [261] [262] [263] [264] [265] [266] [267] [268] [269] [270] [271] [272] [273] [274] [275] [276] [277] [278] [279] [280] [281] [282] [283] [284] [285] [286] [287] [288] [289] [290] [291] [292] [293] [294] [295] [296] [297] [298] [299] [300] [301] [302] [303] [304] [305] [306] [307] [308] [309] [310] [311] [312] [313] [314] [315] [316] [317] [318] [319] [320] [321] [322] [323] [324] [325] [326] [327] [328] [329] [330] [331] [332] [333] [334] [335] [336] [337] [338] [339] [340] [341] [342] [343] [344] [345] [346] [347] [348] [349] [350] [351] [352] [353] [354] [355] [356] [357] [358] [359] [360] [361] [362] [363] [364] [365] [366] [367] [368] [369] [370] [371] [372] [373] [374] [375] [376] [377] [378] [379] [380] [381] [382] [383] [384] [385] [386] [387] [388] [389] [390] [391] [392] [393] [394] [395] [396] [397] [398] [399] [400] [401] [402] [403] [404] [405] [406] [407] [408] [409] [410] [411] [412] [413] [414] [415] [416] [417] [418] [419] [420] [421] [422] [423] [424] [425] [426] [427] [428] [429] [430] [431] [432] [433] [434] [435] [436] [437] [438] [439] [440] [441] [442] [443] [444] [445] [446] [447] [448] [449] [450] [451] [452] [453] [454] [455] [456] [457] [458] [459] [460] [461] [462] [463] [464] [465] [466] [467] [468] [469] [470] [471] [472] [473] [474] [475] [476] [477] [478] [479] [480] [481] [482] [483] [484] [485] [486] [487] [488] [489] [490] [491] [492] [493] [494] [495] [496] [497] [498] [499] [500] [501] [502] [503] [504] [505] [506] [507] [508] [509] [510] [511] [512] [513] [514] [515] [516] [517] [518] [519] [520] [521] [522] [523] [524] [525] [526] [527] [528] [529] [530] [531] [532] [533] [534] [535] [536] [537] [538] [539] [540] [541] [542] [543] [544] [545] [546] [547] [548] [549] [550] [551] [552] [553] [554] [555] [556] [557] [558] [559] [560] [561] [562] [563] [564] [565] [566] [567] [568] [569] [570] [571] [572] [573] [574] [575] [576] [577] [578] [579] [580] [581] [582] [583] [584] [585] [586] [587] [588] [589] [590] [591] [592] [593] [594] [595] [596] [597] [598] [599] [600] [601] [602] [603] [604] [605] [606] [607] [608] [609] [610] [611] [612] [613] [614] [615] [616] [617] [618] [619] [620] [621] [622] [623] [624] [625] [626] [627] [628] [629] [630] [631] [632] [633] [634] [635] [636] [637] [638] [639] [640] [641] [642] [643] [644] [645] [646] [647] [648] [649] [650] [651] [652] [653] [654] [655] [656] [657] [658] [659] [660] [661] [662] [663] [664] [665] [666] [667] [668] [669] [670] [671] [672] [673] [674] [675] [676] [677] [678] [679] [680] [681] [682] [683] [684] [685] [686] [687] [688] [689] [690] [691] [692] [693] [694] [695] [696] [697] [698] [699] [700] [701] [702] [703] [704] [705] [706] [707] [708] [709] [710] [711] [712] [713] [714] [715] [716] [717] [718] [719] [720] [721] [722] [723] [724] [725] [726] [727] [728] [729] [730] [731] [732] [733] [734] [735] [736] [737] [738] [739] [740] [741] [742] [743] [744] [745] [746] [747] [748] [749] [750] [751] [752] [753] [754] [755] [756] [757] [758] [759] [760] [761] [762] [763] [764] [765] [766] [767] [768] [769] [770] [771] [772] [773] [774] [775] [776] [777] [778] [779] [780] [781] [782] [783] [784] [785] [786] [787] [788] [789] [790] [791] [792] [793] [794] [795] [796] [797] [798] [799] [800] [801] [802] [803] [804] [805] [806] [807] [808] [809] [810] [811] [812] [813] [814] [815] [816] [817] [818] [819] [820] [821] [822] [823] [824] [825] [826] [827] [828] [829] [830] [831] [832] [833] [834] [835] [836] [837] [838] [839] [840] [841] [842] [843] [844] [845] [846] [847] [848] [849] [850] [851] [852] [853] [854] [855] [856] [857] [858] [859] [860] [861] [862] [863] [864] [865] [866] [867] [868] [869] [870] [871] [872] [873] [874] [875] [876] [877] [878] [879] [880] [881] [882] [883] [884] [885] [886] [887] [888] [889] [890] [891] [892] [893] [894] [895] [896] [897] [898] [899] [900] [901] [902] [903] [904] [905] [906] [907] [908] [909] [910] [911] [912] [913] [914] [915] [916] [917] [918] [919] [920] [921] [922] [923] [924] [925] [926] [927] [928] [929] [930] [931] [932] [933] [934] [935] [936] [937] [938] [939] [940] [941] [942] [943] [944] [945] [946] [947] [948] [949] [950] [951] [952] [953] [954] [955] [956] [957] [958] [959] [960] [961] [962] [963] [964] [965] [966] [967] [968] [969] [970] [971] [972] [973] [974] [975] [976] [977] [978] [979] [980] [981] [982] [983] [984] [985] [986] [987] [988] [989] [990] [991] [992] [993] [994] [995] [996] [997] [998] [999] [1000] [1001] [1002] [1003] [1004] [1005] [1006] [1007] [1008] [1009] [1010] [1011] [1012] [1013] [1014] [1015] [1016] [1017] [1018] [1019] [1020] [1021] [1022] [1023] [1024] [1025] [1026] [1027] [1028] [1029] [1030] [1031] [1032] [1033] [1034] [1035] [1036] [1037] [1038] [1039] [1040] [1041] [1042] [1043] [1044] [1045] [1046] [1047] [1048] [1049] [1050] [1051] [1052] [1053] [1054] [1055] [1056] [1057] [1058] [1059] [1060] [1061] [1062] [1063] [1064] [1065] [1066] [1067] [1068] [1069] [1070] [1071] [1072] [1073] [1074] [1075] [1076] [1077] [1078] [1079] [1080] [1081] [1082] [1083] [1084] [1085] [1086] [1087] [1088] [1089] [1090] [1091] [1092] [1093] [1094] [1095] [1096] [1097] [1098] [1099] [1100] [1101] [1102] [1103] [1104] [1105] [1106] [1107] [1108] [1109] [1110] [1111] [1112] [1113] [1114] [1115] [1116] [1117] [1118] [1119] [1120] [1121] [1122] [1123] [1124] [1125] [1126] [1127] [1128] [1129] [1130] [1131] [1132] [1133] [1134] [1135] [1136] [1137] [1138] [1139] [1140] [1141] [1142] [1143] [1144] [1145] [1146] [1147] [1148] [1149] [1150] [1151] [1152] [1153] [1154] [1155] [1156] [1157] [1158] [1159] [1160] [1161] [1162] [1163] [1164] [1165] [1166] [1167] [1168] [1169] [1170] [1171] [1172] [1173] [1174] [1175] [1176] [1177] [1178] [1179] [1180] [1181] [1182] [1183] [1184] [1185] [1186] [1187] [1188] [1189] [1190] [1191] [1192] [1193] [1194] [1195] [1196] [1197] [1198] [1199] [1200] [1201] [1202] [1203] [1204] [1205] [1206] [1207] [1208] [1209] [1210] [1211] [1212] [1213] [1214] [1215] [1216] [1217] [1218] [1219] [1220] [1221] [1222] [1223] [1224] [1225] [1226] [1227] [1228] [1229] [1230] [1231] [1232] [1233] [1234] [1235] [1236] [1237] [1238] [1239] [1240] [1241] [1242] [1243] [1244] [1245] [1246] [1247] [1248] [1249] [1250] [1251] [1252] [1253] [1254] [1255] [1256] [1257] [1258] [1259] [1260] [1261] [1262] [1263] [1264] [1265] [1266] [1267] [1268] [1269] [1270] [1271] [1272] [1273] [1274] [1275] [1276] [1277] [1278] [1279] [1280] [1281] [1282] [1283] [1284] [1285] [1286] [1287] [1288] [1289] [1290] [1291] [1292] [1293] [1294] [1295] [1296] [1297] [1298] [1299] [1300] [1301] [1302] [1303] [1304] [1305] [1306] [1307] [1308] [1309] [1310] [1311] [1312] [1313] [1314] [1315] [1316] [1317] [1318] [1319] [1320] [1321] [1322] [1323] [1324] [1325] [1326] [1327] [1328] [1329] [1330] [1331] [1332] [1333] [1334] [1335] [1336] [1337] [1338] [1339] [1340] [1341] [1342] [1343] [1344] [1345] [1346] [1347] [1348] [1349] [1350] [1351] [1352] [1353] [1354] [1355] [1356] [1357] [1358] [1359] [1360] [1361] [1362] [1363] [1364] [1365] [1366] [1367] [1368] [1369] [1370] [1371] [1372] [1373] [1374] [1375] [1376] [1377] [1378] [1379] [1380] [1381] [1382] [1383] [1384] [1385] [1386] [1387] [1388] [1389] [1390] [1391] [1392] [1393] [1394] [1395] [1396] [1397] [1398] [1399] [1400] [1401] [1402] [1403] [1404] [1405] [1406] [1407] [1408] [1409] [1410] [1411] [1412] [1413] [1414] [1415] [1416] [1417] [1418] [1419] [1420] [1421] [1422] [1423] [1424] [1425] [1426] [1427] [1428] [1429] [1430] [1431] [1432] [1433] [1434] [1435] [1436] [1437] [1438] [1439] [1440] [1441] [1442] [1443] [1444] [1445] [1446] [1447] [1448] [1449] [1450] [1451] [1452] [1453] [1454] [1455] [1456] [1457] [1458] [1459] [1460] [1461] [1462] [1463] [1464] [1465] [1466] [1467] [1468] [1469] [1470] [1471] [1472] [1473] [1474] [1475] [1476] [1477] [1478] [1479] [1480] [1481] [1482] [1483] [1484] [1485] [1486] [1487] [1488] [1489] [1490] [1491] [1492] [1493] [1494] [1495] [1496] [1497] [1498] [1499] [1500] [1501] [1502] [1503] [1504] [1505] [1506] [1507] [1508] [1509] [1510] [1511] [1512] [1513] [1514] [1515] [1516] [1517] [1518] [1519] [1520] [1521] [1522] [1523] [1524] [1525] [1526] [1527] [1528] [1529] [1530] [1531] [1532] [1533] [1534] [1535] [1536] [1537] [1538] [1539] [1540] [1541] [1542] [1543] [1544] [1545] [1546] [1547] [1548] [1549] [1550] [1551] [1552] [1553] [1554] [1555] [1556] [1557] [1558] [1559] [1560] [1561] [1562] [1563] [1564] [1565] [1566] [1567] [1568] [1569] [1570] [1571] [1572] [1573] [1574] [1575] [1576] [1577] [1578] [1579] [1580] [1581] [1582] [1583] [1584] [1585] [1586] [1587] [1588] [1589] [1590] [1591] [1592] [1593] [1594] [1595] [1596] [1597] [1598] [1599] [1600] [1601] [1602] [1603] [1604] [1605] [1606] [1607] [1608] [1609] [1610] [1611] [1612] [1613] [1614] [1615] [1616] [1617] [1618] [1619] [1620] [1621] [1622] [1623] [1624] [1625] [1626] [1627] [1628] [1629] [1630] [1631] [1632] [1633] [1634] [1635] [1636] [1637] [1638] [1639] [1640] [1641] [1642] [1643] [1644] [1645] [1646] [1647] [1648] [1649] [1650] [1651] [1652] [1653] [1654] [1655] [1656] [1657] [1658] [1659] [1660] [1661] [1662] [1663] [1664] [1665] [1666] [1667] [1668] [1669] [1670] [1671] [1672] [1673] [1674] [1675] [1676] [1677] [1678] [1679] [1680] [1681] [1682] [1683] [1684] [1685] [1686] [1687] [1688] [1689] [1690] [1691] [1692] [1693] [1694] [1695] [1696] [1697] [1698] [1699] [1700] [1701] [1702] [1703] [1704] [1705] [1706] [1707] [1708] [1709] [1710] [1711] [1712] [1713] [1714] [1715] [1716] [1717] [1718] [1719] [1720] [1721] [1722] [1723] [1724] [1725] [1726] [1727] [1728] [1729] [1730] [1731] [1732] [1733] [1734] [1735] [1736] [1737] [1738] [1739] [1740] [1741] [1742] [1743] [1744] [1745] [1746] [1747] [1748] [1749] [1750] [1751] [1752] [1753] [1754] [1755] [1756] [1757] [1758] [1759] [1760] [1761] [1762] [1763] [1764] [1765] [1766] [1767] [1768] [1769] [1770] [1771] [1772] [1773] [1774] [1775] [1776] [1777] [1778] [1779] [1780] [1781] [1782] [1783] [1784] [1785] [1786] [1787] [1788] [1789] [1790] [1791] [1792] [1793] [1794] [1795] [1796] [1797] [1798] [1799] [1800] [1801] [1802] [1803] [1804] [1805] [1806] [1807] [1808] [1809] [1810] [1811] [1812] [1813] [1814] [1815] [1816] [1817] [1818] [1819] [1820] [1821] [1822] [1823] [1824] [1825] [1826] [1827] [1828] [1829] [1830] [1831] [1832] [1833] [1834] [1835] [1836] [1837] [1838] [1839] [1840] [1841] [1842] [1843] [1844] [1845] [1846] [1847] [1848] [1849] [1850] [1851] [1852] [1853] [1854] [1855] [1856] [1857] [1858] [1859] [1860] [1861] [1862] [1863] [1864] [1865] [1866] [1867] [1868] [1869] [1870] [1871] [1872] [1873] [1874] [1875] [1876] [1877] [1878] [1879] [1880] [1881] [1882] [1883] [1884] [1885] [1886] [1887] [1888] [1889] [1890] [1891] [1892] [1893] [1894] [1895] [1896] [1897] [1898] [1899] [1900] [1901] [1902] [1903] [1904] [1905] [1906] [1907] [1908] [1909] [1910] [1911] [1912] [1913] [1914] [1915] [1916] [1917] [1918] [1919] [1920] [1921] [1922] [1923] [1924] [1925] [1926] [1927] [1928] [1929] [1930] [1931] [1932] [1933] [1934] [1935] [1936] [1937] [1938] [1939] [1940] [1941] [1942] [1943] [1944] [1945] [1946] [1947] [1948] [1949] [1950] [1951] [1952] [1953] [1954] [1955] [1956] [1957] [1958] [1959] [1960] [1961] [1962] [1963] [1964] [1965] [1966] [1967] [1968] [1969] [1970] [1971] [1972] [1973] [1974] [1975] [1976] [1977] [1978] [1979] [1980] [1981] [1982] [1983] [1984] [1985] [1986] [1987] [1988] [1989] [1990] [1991] [1992] [1993] [1994] [1995] [1996] [1997] [1998] [1999] [2000] [2001] [2002] [2003] [2004] [2005] [2006] [2007] [2008] [2009] [2010] [2011] [2012] [2013] [2014] [2015] [2016] [2017] [2018] [2019] [2020] [2021] [2022] [2023] [2024] [2025] [2026] [2027] [2028] [2029] [2030] [2031] [2032] [2033] [2034] [2035] [2036] [2037] [2038] [2039] [2040] [2041] [2042] [2043] [2044] [2045] [2046] [2047] [2048] [2049] [2050] [2051] [2052] [2053] [2054] [2055] [2056] [2057] [2058] [2059] [2060] [2061] [2062] [2063] [2064] [2065] [2066] [2067] [2068] [2069] [2070] [2071] [2072] [2073] [2074] [2075] [2076] [2077] [2078] [2079] [2080] [2081] [2082] [2083] [2084] [2085] [2086] [2087] [2088] [2089] [2090] [2091] [2092] [2093] [2094] [2095] [2096] [2097] [2098] [2099] [2100] [2101] [2102] [2103] [2104] [2105] [2106] [2107] [2108] [2109] [2110] [2111] [2112] [2113] [2114] [2115] [2116] [2117] [2118] [2119] [2120] [2121]

“in matematica [...] non basta aver *costruito* un concetto, ma occorre saperlo *usare* per effettuare calcoli o dare risposta ad esercizi, combinarlo con altri e con strategie opportune per *risolvere* problemi, occorre saper *spiegare* a sé stessi ed agli altri il concetto costruito e la strategia seguita, occorre saper far uso sapiente delle trasformazioni semiotiche che permettono di *passare* da una rappresentazione ad un'altra. Queste considerazioni ci mostrano la complessità ma anche la radicale specificità del tema, e ci fanno vedere la necessità di progettare una valutazione che tenga conto di queste articolazioni” (Pinilla, 2014, p. 2).

Le componenti dell'apprendimento della matematica sono quindi almeno cinque e, anche se non del tutto prive di sovrapposizioni e intrecci, sono riconducibili a differenti ambiti cognitivi:

- apprendimento concettuale (noetica);
- apprendimento algoritmico (calcolare, operare,...);
- apprendimento di strategie (risolvere, congetturare,...);
- apprendimento comunicativo (dire, argomentare, validare, dimostrare,...);
- apprendimento e gestione delle trasformazioni semiotiche (di trattamento e di conversione).

Tali riflessioni hanno forti ricadute sul tema della valutazione, in quanto, per poter condurre un'analisi fine e specifica degli apprendimenti, è necessario trattare queste componenti sia in maniera indipendente, sia nel loro intreccio, in modo tale da poter indagare in profondità, in caso di qualche mancanza, quale sia il malfunzionamento cognitivo e, in definitiva, che cosa non ha funzionato nel processo di insegnamento – apprendimento. Questo quadro teorico-metodologico aiuta quindi ad indagare le *cause* degli errori o delle mancanze dei nostri studenti, processo fondamentale in un'ottica di valutazione formativa. È proprio in riferimento a queste distinzioni teoriche che è stata sviluppata la nostra ricerca.

3.3 La valutazione formativa per FAMT&L: una definizione comune

Sulla base di queste riflessioni, e guardando al dibattito scientifico di riferimento, nell'ambito del progetto FAMT&L, per procedere nel percorso di ricerca focalizzata sull'uso della valutazione formativa (d'ora in poi VF) nella didattica della matematica, ne è stata adottata una definizione condivisa (fig. 1), che riprende tutti i punti fin qui trattati. Questa definizione è servita e servirà alla pianificazione di diverse attività di ricerca: dalla progettazione dei questionari alla definizione di linee guida per la meta-datazione dei materiali che saranno caricati sul repository web, ecc.

Fig.1: Definizione condivisa di valutazione formativa (VF) tra tutti i membri partner del progetto Comenius FAMT&L

La VF è connessa con un concetto di apprendimento secondo cui tutti gli studenti sono in grado di acquisire, a un livello adeguato, le competenze di base di una disciplina. L'apprendimento passa attraverso l'utilizzo di metodologie di insegnamento che possono rispondere efficacemente ai tempi di apprendimento diversi per ogni studente, ai loro diversi stili di apprendimento, alle loro zone di sviluppo prossimale.

Inoltre la VF:

- è parte del processo di insegnamento-apprendimento e lo regola;
- identifica, in modo analitico, i punti forti e quelli deboli dell'apprendimento dell'allievo, al fine di consentire agli insegnanti di riflettere e modificare le proprie pratiche didattiche;
- permette un feedback formativo al fine di stabilire un dialogo tra docente e studente e per programmare interventi didattici finalizzati al recupero;
- promuove e favorisce l'apprendimento di tutti gli studenti attraverso l'insegnamento differenziato che garantisce ad ogni studente ritmi diversi e diverse strategie di insegnamento e apprendimento;
- coinvolge lo studente nell'analisi dei propri errori / debolezze e delle proprie capacità per promuovere sia l'autovalutazione sia la valutazione tra pari e la partecipazione attiva nel processo di insegnamento-apprendimento.

4. Gli strumenti per la valutazione

Come si è detto, una buona strategia valutativa, che possa definirsi rigorosa dal punto di vista scientifico, nonché adattabile in maniera flessibile alle scelte operative che l'insegnante adotta per una buona riuscita del processo di insegnamento-apprendimento attivato/da attivare, deve necessariamente far riferimento ad un altrettanto rigorosa fase di misurazione. In particolare, in questa fase del processo valutativo, è importante che l'insegnante attui delle scelte che possano garantire il più ampio e adeguato quadro di informazioni affidabili e precise sul raggiungimento di specifici obiettivi di apprendimento da parte dell'allievo.

È necessario, quindi, che l'insegnante si avvalga di adeguati strumenti e tecniche di rilevazione, trattamento e analisi delle informazioni ottenibili, al fine di integrare nel modo più corretto le prassi valutative alle strategie e ai percorsi didattici promossi (Domenici, 2003, pp. 34-37). Ciò comporta un'attenzione forte per la validità e l'attendibilità delle informazioni da rilevare, in quanto l'insegnante dovrà poter esprimere una valutazione motivata e documentata delle prestazioni degli allievi (Tornar, 2001, p. 161)

Gli studi docimologici hanno prodotto diverse classificazioni delle prove di verifica e delle tecniche di rilevazione utilizzabili nei diversi contesti e momenti di un percorso didattico. Sono inoltre numerosi gli studi che dimostrano validità e limiti delle prove più comunemente utilizzate nella pratica didattica (Vertecchi, 2003).

La varietà di prove a disposizione è molto ampia e spesso la scelta dello strumento di rilevazione e la costruzione dello stesso è compito complesso e difficile per l'insegnante, anche perché dipende molto dallo scopo per cui uno strumento viene utilizzato e dal momento in cui una verifica viene effettuata.

Tradizionalmente, le prove di verifica vengono classificate in quattro categorie, ottenibili a partire dalla classificazione del tipo di *stimolo* che ciascuna prova può fornire all'allievo e del tipo di *risposta* che essa richiede allo stesso (Vertecchi, 2003, p. 157):

- *a stimolo aperto e risposta aperta*: sono le prove più tradizionali come i temi e le interrogazioni, quelle prove cioè che chiedono una risposta personale e una libera interpretazione a una domanda (aperta);
- *a stimolo chiuso e risposta aperta*, come i saggi brevi, in cui lo stimolo consiste in quesiti molto specifici che richiedono una risposta autonoma ma seguendo particolari indicazioni sulle caratteristiche che deve avere (in termini di lunghezza, ordine di importanza e completezza degli elementi da considerare, ecc.);
- *a stimolo chiuso e risposta chiusa*: sono quelle prove in cui le domande sono attentamente strutturate e richiedono una risposta univoca da parte dell'allievo, come i test a risposta multipla, gli esercizi che richiedono l'esecuzione di calcoli, ecc;
- *a stimolo aperto e risposta chiusa*: un esempio di tale categoria sono quelle interrogazioni in cui il docente sollecita da parte dell'allievo semplicemente una risposta in termini di consenso o dissenso o di completamento di una frase, cioè a uno stimolo aperto (adeguatamente sviluppato) corrisponde una risposta chiusa, ma poco rivelatrice di un apprendimento; in tal caso si parla allora, di “pseudo-prove”, e pertanto si ritiene non siano da utilizzare.

La validità di una prova è data dai livelli di oggettività e di affidabilità della rilevazione. È pertanto fondamentale la pianificazione attenta delle operazioni per la sua costruzione e il suo utilizzo in ambito didattico, dalla redazione dei quesiti stimolo, alle modalità di correzione delle prove, all'assegnazione dei punteggi. Molto delicata è anche la fase di interpretazione dei risultati, soprattutto quando, come nelle valutazioni formative, le prove consentono di rilevare il possesso o meno di particolari abilità e, quindi, il progressivo raggiungimento di un particolare obiettivo (Tornar, 2001, p. 166). È un'operazione importante proprio in quanto può e deve fornire feedback adeguati per individuare eventuali pecche nell'efficacia dell'intervento educativo e per adottare, di conseguenza, le adeguate procedure di recupero o di ottimizzazione dell'intervento didattico stesso.

Nel tempo, oltre ad accogliere le critiche sulla validità degli strumenti oggettivi delle rilevazioni degli apprendimenti come prodotti, gli studi del settore hanno dedicato sempre maggiore attenzione anche ai *processi* e alle strategie *per* apprendere. In particolare, hanno dato seguito alle influenze provenienti dall'approccio cognitivista, interessato ai modi in cui la conoscenza viene organizzata e alle strategie che regolano l'attività cognitiva attraverso i processi messi in atto per: acquisire le conoscenze, organizzare i significati, interpretare la realtà e ricercare soluzioni (Pellerey, 1993). La valutazione rivolta alla diagnosi di tali processi e strategie deve quindi avvalersi di strumenti in grado di accertare in modo qualitativo le modalità in cui ciascun allievo può esprimere ciò che sa o sa fare e le sue idee e credenze personali (Allal, 1993).

Rientrano tra questi strumenti il colloquio clinico, l'uso di mappe concettuali, le riflessioni su attività di problem solving, le osservazioni e i questionari in grado di rilevare processi di metacognizione, di relazione sociale e affettiva, di metodo di studi.

Negli ultimi tempi, inoltre, in linea con gli orientamenti che sottolineano l'efficacia del coinvolgimento diretto dello studente nel processo valutativo (Weeden et al., 2002), sempre più attenzione è rivolta anche all'uso di quegli strumenti che possono permettere all'allievo in prima persona di "agire" nella valutazione: comprenderne metodi, tecniche e criteri; definire con l'insegnante o conoscerne gli obiettivi; partecipare alla scelta delle soluzioni operative per effettuarla, ecc. Si cerca quindi sempre più spesso anche di promuovere il coinvolgimento degli allievi in attività di autovalutazione e di valutazione tra pari. L'autovalutazione, infatti, può essere un valido supporto all'apprendimento in quanto permette all'allievo di individuare il divario tra il proprio rendimento attuale e quello desiderato e di ottenere informazioni e suggerimenti utili per colmare questo divario (Leveault, 1999). Allo stesso modo, la valutazione tra pari porta a notevoli vantaggi, come lo sviluppo personale e sociale degli allievi che

devono imparare a comunicare con i propri pari secondo modalità che non implicino l'espressione di un vero e proprio "giudizio" - in modo da dare e ottenere feedback costruttivi - e che sperimentano da subito che esistono, per esempio, diversi modi di analizzare e di risolvere un problema, per cui possono procedere con la condivisione di criteri discussi e sviluppati insieme (Weeden et al., 2002).

Considerare le diverse tipologie di prove e di strategie di rilevazione non esaurisce di certo il discorso sulle buone prassi di valutazione. Esse devono anche includere modelli di riferimento che riguardino, per esempio, le prassi osservative, quelle cioè che non usano i tradizionali strumenti di rilevazione di cui qui si è cercato di fare una breve rassegna, o anche le metodologie di uso del feedback e della partecipazione attiva dell'allievo e di altre figure coinvolte (per esempio le famiglie) nei processi valutativi. Preme allora precisare che si è scelto di circoscrivere il discorso sugli strumenti di rilevazione in quanto oggetto di domande rivolte agli studenti, le cui risposte sono state analizzate.

Riprendendo, quindi, il discorso sugli strumenti e sulle strategie di rilevazione essi sono, abbiamo detto, molti e classificabili a seconda dei molteplici modelli che possono guidare la valutazione (Benvenuto, 2003). È chiaro che per avere un quadro complessivo sui processi di insegnamento e di apprendimento attivati a scuola è importante utilizzare diverse categorie di prove, da quelle oggettivo-quantitative, riferite ai prodotti, a quelle qualitative, riferite ai processi e ai contesti e a metodologie più partecipate di valutazione in maniera integrata e complementare al fine di poter rilevare abilità e apprendimenti di diverse tipologie e in diversi momenti del percorso. L'utilità dell'analisi di tipo qualitativo è particolarmente importante quando la valutazione deve avere carattere diagnostico, come quella formativa, perché in questo caso l'analisi deve consentire di cogliere in profondità i meccanismi che portano all'elaborazione di risposte corrette o sbagliate da parte dell'allievo e quindi di attivare interventi più e (Pinilla, 2002).

5. L'indagine FAMT&L in Italia

Come già detto all'inizio del contributo la prima fase della ricerca è stata dedicata alla rilevazione di credenze, convinzioni e dichiarazioni riguardanti le prassi di valutazione in classe per dedurre da essa i principali bisogni formativi degli insegnanti di matematica. Proprio per sottolineare l'importanza degli strumenti utilizzati per le prove di verifica e del ruolo che possono avere gli studenti nel processo valutativo, nella nostra ricerca abbiamo somministrato due

questionari, sia agli insegnanti sia agli studenti di tutte le scuole partner coinvolte nel progetto, contenenti domande mirate a ottenere dati su tali indicatori. In questo contributo presenteremo ed analizzeremo alcuni dei principali dati raccolti dal gruppo di ricerca italiano⁷ sulla rilevazione rivolta agli studenti.

5.1 Il questionario studente

Nello specifico, vorremmo dedicare un'attenzione particolare alla riflessione sull'importanza dell'uso degli strumenti di rilevazione utili alla VF. A questo scopo dedichiamo questa parte alla sezione del Questionario Studente (d'ora in avanti QS) in cui gli studenti hanno espresso un giudizio sull'utilità di alcuni dei più comuni strumenti e una testimonianza sull'uso effettivo di essi in classe.

5.1.1 La struttura del questionario

Il QS è stato costruito in modo condiviso con tutti i membri partner del progetto ma ciascun Paese ha poi deciso di declinarlo e strutturarlo in base alle specifiche esigenze di contesto.

A livello condiviso, il QS è costruito su cinque assi di investigazione principali, suddivisi a loro volta in sottocategorie:

- Asse 1: Pratiche di valutazione
 - Durante la valutazione formativa
 - Dopo la valutazione formativa
 - Differenziazione delle pratiche valutative
- Asse 2: Partecipazione alla valutazione
 - Autovalutazione
 - Valutazione fra pari
 - Coinvolgimento dei genitori
- Asse 3: Consapevolezza dei criteri di valutazione
 - Consapevolezza degli insegnanti
 - Consapevolezza da parte degli studenti (definizione ed esplicitazione dei criteri ..)
 - Confronto tra i compagni
- Asse 4: Risultati e benefici della valutazione

Dal punto di vista cognitivo

- Dal punto di vista affettivo

- Dal punto di vista della motivazione
- Asse 5: Utilizzo degli errori
 - Da parte degli insegnanti
 - Da parte degli studenti

Dettagliatamente, la struttura del Questionario Studente proposto agli studenti italiani, è la seguente:

- *Parte A*: informazioni inerenti al genere, alla classe e alla scuola di appartenenza;
- *Parte B*: opinioni sull'importanza degli strumenti di valutazione in matematica (da un lato, sull'importanza che gli studenti attribuiscono ai diversi strumenti di verifica in matematica e dall'altro sull'effettivo utilizzo nella pratica d'aula);
- *Parte C*: esperienze personali degli studenti (suddivisa in tre blocchi nei quali, ad esempio, viene chiesto il rapporto con i voti in matematica, con le modalità delle valutazioni dell'insegnante, con l'autovalutazione e con la valutazione fra pari, la abitudini di valutazione in matematica dei propri insegnanti, ..).

La seguente tabella mostra come sono stati declinati gli Assi all'interno delle sezioni del QS italiano.

Tab.1: Declinazione degli Assi di investigazione all'interno del QS italiano

Sezioni QS italiano	Assi di investigazione condivisi
Parte A	/
Parte B	Asse 2, Asse 3
Parte C	Asse 1, Asse 3, Asse 4, Asse 5

5.1.2 La somministrazione

All'indagine hanno partecipato in totale 460 studenti di scuole secondarie di I grado dell'Emilia Romagna, nelle province di Bologna e Modena (Istituto Comprensivo 15 di Bologna, I. C. "Gasparini" di Novi di Modena, I. C. "Bassi" di Castel Bolognese, Scuola "Ungaretti" di Solarolo). Si tratta, ovviamente, di un campionamento di giudizio determinato dalla scelta di approfondire le conoscenze di contesti specifici (e dei relativi bisogni formativi degli insegnanti) delle scuole

partecipanti al progetto FAMT&L come Partner Associati. In dettaglio, hanno compilato il questionario 247 studenti del primo anno della scuola secondaria di I grado, 139 del secondo anno e 74 del terzo anno.

Per facilitare sia la somministrazione sia la successiva analisi dei dati, gli studenti hanno compilato il questionario online. Lo strumento utilizzato è la piattaforma *Lime Survey*, un'applicazione open source che consente agli utenti di sviluppare e pubblicare sondaggi, di raccogliere le risposte ed avere alcune statistiche in tempo reale. L'applicazione permette inoltre l'esportazione dei risultati in formati compatibili con i software di analisi statistica più utilizzati, come SPSS, software utilizzato nel nostro caso. Per assicurare che le operazioni di compilazione da parte degli studenti avvenissero nel modo corretto (sia riguardo alle modalità di svolgimento, sia per assicurare la corretta interpretazione delle domande e delle modalità di risposta), i ricercatori del progetto si sono sempre recati nelle sedi nei momenti dedicati alla somministrazione. Lo strumento on line ha permesso anche che la raccolta delle risposte avvenisse in forma anonima e di raccogliere i dati in forma aggregata. Le domande sono state strutturate quasi tutte come quesiti a risposta multipla (Scala Likert) e lo strumento impostato in modo tale da obbligare la compilazione di ogni parte del questionario (il passaggio alla sezione successiva è reso possibile solo dopo la compilazione completa delle parti precedenti).

5.2 I risultati relativi agli strumenti di valutazione

5.2.1 Le risposte degli studenti alle domande della “Parte B”

In questo contributo, analizziamo le risposte degli studenti fornite nella Parte B del Questionario Studenti. Come mostra l'immagine sottostante (Fig.2 e 3), nella parte B:

- la prima domanda è volta ad indagare l'importanza attribuita dagli studenti ai diversi strumenti di valutazione;
- la seconda rileva la presenza o meno di questi strumenti di valutazione nella pratica scolastica vissuta dagli studenti.

Fig.2: Parte B del questionario

Parte B
Opinioni sull'importanza degli strumenti di valutazione in matematica.

Quanto pensi siano importanti i seguenti strumenti di verifica in matematica per valutare correttamente quanto gli studenti hanno imparato?
In base alla tua esperienza, scegli l'opzione da 1 a 4, dove 1 vuol dire che, secondo te, l'importanza è minima e 4 che l'importanza è massima.

	1	2	3	4
Test a completamento (o "test bucati", per esempio un esercizio in cui bisogna inserire le voci mancanti)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Test a risposta multipla	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Test con domande Vero/Falso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Test a corrispondenza (due elenchi di concetti da collegare tra loro)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Test con operatori (ad esempio parole o espressioni) di cui si chiede solo il risultato	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Test con problemi di cui si chiede lo svolgimento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Osservazione della partecipazione degli studenti in classe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Portfolio dello studente (raccolta dei lavori fatti durante il percorso scolastico)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Compiti a casa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Svolgimento di progetti di lavoro su situazioni concrete	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Presentazione di relazioni su ricerche e lavori personali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Valutazione reciproca tra compagni	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Autovalutazione (cioè ogni studente valuta se sa quello che ha imparato)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Interrogazioni individuali	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Attività di gruppo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Altre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

* Seleziona dall'elenco gli strumenti di valutazione che alla tua tavola insegnante di matematica usi più di frequente.

- Test a completamento (o "test bucati", per esempio un esercizio in cui bisogna inserire le voci mancanti)
- Test a risposta multipla
- Test con domande Vero/Falso
- Test a corrispondenza (due elenchi di concetti da collegare tra loro)
- Test con operatori (ad esempio parole o espressioni) di cui si chiede solo il risultato
- Test con problemi di cui si chiede lo svolgimento
- Osservazione della partecipazione degli studenti in classe
- Portfolio dello studente (raccolta dei lavori fatti durante il percorso scolastico)
- Compiti a casa
- Svolgimento di progetti di lavoro su situazioni concrete
- Presentazione di relazioni su ricerche e lavori personali
- Valutazione reciproca tra compagni
- Autovalutazione (cioè ogni studente valuta se sa quello che ha imparato)
- Interrogazioni individuali
- Attività di gruppo
- Altre

Le tabelle seguenti mostrano i risultati (espressi in percentuale) per ogni singolo item. La colonna di destra nella prima tabella riporta la somma delle percentuali di risposta alle opzioni 3 e 4 (massima importanza).

Tab.2: Risultati, in percentuale, della prima domanda della "Parte B" del Questionario Studenti

Quanto pensi siano davvero importanti i seguenti strumenti di verifica in matematica per valutare correttamente quanto gli studenti hanno imparato?	
In base alla tua esperienza, scegli l'opzione da 1 a 4, dove 1 vuol dire che, secondo te, l'importanza è minima e 4 che l'importanza è massima.	
T1a Test a completamento (o “test bucati”, per esempio un esercizio in cui bisogna inserire le voci mancanti)	38,7 %
T1b Test a risposta multipla	49,8 %
T1c Test con domande Vero/Falso	59,5 %
T1d Test a corrispondenza (due elenchi di concetti da collegare tra loro)	43,3 %
T1e Test con esercizi (ad esempio calcoli o espressioni) di cui si chiede solo il risultato	62,6 %
T1f Test con problemi di cui si chiede lo svolgimento	64,6 %
T2 Osservazione della partecipazione degli studenti in classe	68,7 %
T3 Portfolio dello studente (raccolta dei lavori fatti durante il percorso scolastico)	54,4 %
T4 Compiti a casa	61,7 %
T5 Svolgimento di progetti di lavoro su situazioni concrete	57,8 %
T6 Presentazione di relazioni su ricerche e lavori personali	57,6 %
T7 Valutazione reciproca tra compagni	56,3 %
T8 Autovalutazione (cioè ogni studente valuta se sa quello che ha imparato)	55,2 %
T9 Interrogazioni individuali	61,3 %
T10 Attività di gruppo	75,9 %
T11 Altro	33,7 %

Tab.3: Risultati, in percentuale, della seconda domanda della “Parte B” del Questionario Studenti

Seleziona dall'elenco gli strumenti di valutazione che il/la tuo/a insegnante di matematica usa più di frequente	
T1a B Test a completamento (o “test bucati”, per esempio un esercizio in cui bisogna inserire le voci mancanti)	44,8 %
T1b B Test a risposta multipla	43,9 %
T1c B Test con domande Vero/Falso	58,5 %
T1d B Test a corrispondenza (due elenchi di concetti da collegare tra loro)	23,7 %
T1e B Test con esercizi (ad esempio calcoli o espressioni) di cui si chiede solo il risultato	76,7 %
T1f B Test con problemi di cui si chiede lo svolgimento	87,4 %
T2 B Osservazione della partecipazione degli studenti in classe	43,5 %
T3 B Portfolio dello studente (raccolta dei lavori fatti durante il percorso scolastico)	19,3 %
T4 B Compiti a casa	91,1 %
T5 B Svolgimento di progetti di lavoro su situazioni concrete	24,8 %
T6 B Presentazione di relazioni su ricerche e lavori personali	31,1 %
T7 B Valutazione reciproca tra compagni	20,2 %
T8 B Autovalutazione (cioè ogni studente valuta se sa quello che ha imparato)	15,9 %
T9 B Interrogazioni individuali	70,4 %

T10 B Attività di gruppo	39,8 %
T11 B Altro	15 %

Un primo fatto interessante, fornito dai dati precedenti, lo otteniamo facendo un semplice confronto fra le somme delle percentuali complessive; sommando le percentuali della prima tabella otteniamo 901,1, mentre sommando le percentuali della seconda tabella ricaviamo 706,1. Da questo primo e generale confronto possiamo già dedurre che gli studenti percepiscono l'importanza di una “tavolozza” di valutazione molto più ampia di quanto poi non vedano realizzata dal proprio insegnante.

In linea con il quadro teorico, gli studenti mostrano di ritenere importante la loro partecipazione attiva all'interno del processo valutativo; essi attribuiscono infatti molta importanza proprio agli strumenti che ne sottolineano il ruolo all'interno della valutazione formativa: strumenti di “*peer assessment*” e di “*autoassessment*” (T7 e T8); “osservazione della partecipazione degli studenti in classe” (T2) e “attività di gruppo” (T10). Mentre, tra gli strumenti di valutazione che gli studenti percepiscono essere utilizzati più spesso dagli insegnanti ci sono i “compiti a casa” (T4B) e i “test con problemi di cui si chiede lo svolgimento” (T1fB).

Oltre a queste classifiche, è interessante osservare per quali voci il risultato nella prima domanda si discosta maggiormente dal risultato nella seconda domanda. Osservando le percentuali di risposta, gli item:

- T3-T3B: Portfolio dello studente (raccolta dei lavori fatti durante il percorso scolastico);
- T5-T5B: Svolgimento di progetti di lavoro su situazioni concrete;
- T7-T7B: Valutazione reciproca tra compagni;
- T8-T8B: Autovalutazione (cioè ogni studente valuta se sa quello che ha imparato);
- T11-T11B: Attività di gruppo

si discostano di almeno 30 punti in percentuale (la differenza tra le percentuali di risposta nella prima domanda e le percentuali di risposta nella seconda domanda, in riferimento agli stessi strumenti di valutazione, è maggiore di 30 punti in percentuale).

Inoltre, per gli item:

- T1d – T1dB: Test a corrispondenza (due elenchi di concetti da collegare tra loro);
- T2-T2B: Osservazione della partecipazione degli studenti in classe;

- T6-T6B: Presentazione di relazioni su ricerche e lavori personali, la differenza tra le percentuali di risposta tra il primo blocco di item e il secondo è di circa 20 punti in percentuale.

Al contrario, le percentuali di risposta nella prima domanda sono nettamente inferiori rispetto alle percentuali di risposta nella seconda domanda per gli item:

- T1f-T1fB: Test con problemi di cui si chiede lo svolgimento;
- T4-T4B: Compiti a casa.

5.2.2 Analisi dei risultati

Nella lettura e nell'interpretazione dei dati occorre tener presente che, non avendo lavorato su un campione rappresentativo di studenti, non è possibile alcun tipo di generalizzazione. I risultati costituiscono pertanto un utile e importante punto di partenza (e suggestione) per costruire e definire alcune ipotesi in merito alle prassi e ai bisogni formativi dei docenti da approfondire ulteriormente in indagini successive.

Il fatto che gli studenti diano molta più importanza alla maggior parte degli strumenti di valutazione rispetto a quanto li vedano effettivamente usati in classe dai propri insegnanti può essere indicativo delle diverse visioni e percezioni della valutazione formativa tra studenti e insegnanti. La percezione degli studenti relativa alla mancanza, nelle situazioni d'aula, di numerosi strumenti di valutazione può essere un sintomo dell'assenza, dal loro punto di vista, di volontà da parte degli insegnanti di indagare le cause delle loro difficoltà. Questo implica anche la percezione della mancanza di dati necessari all'insegnante per poter effettuare un bilancio su quel che gli allievi siano in grado di fare a un certo momento del processo insegnamento/apprendimento, che è una delle funzioni riconosciute all'interno delle buone pratiche valutative (Cardinet, 1983).

Questa insufficienza nell'importanza attribuita a certi strumenti di valutazione rispetto ad altri da parte dei docenti è rilevabile anche analizzando i dati raccolti attraverso la somministrazione dei Questionari Insegnanti (dati che non sono oggetto di analisi in questo contributo, ma che verranno approfondite in altra sede).

La valutazione fra pari e l'autovalutazione (strumenti considerati importanti dagli studenti e ritenuti poco presenti nelle prassi valutative degli insegnanti) sono invece viste come attività proprie delle pratiche della valutazione formativa (Black e Wiliam, 1998). Infatti, durante attività di peer assessment, gli studenti devono riuscire a acquisire le conoscenze e le competenze necessarie per poter "valutare i compagni" e, durante la fase di valutazione, gli apprendimenti raggiunti vengono esplicitati, diventando così ancor meglio "valutabili" da parte degli insegnanti. Inoltre anche i compagni valutati, facilitati dalla discussione tra pari (Vygotskij,

1965) cercando di difendere le proprie idee e tesi, le rivelano apertamente. Il peer assessment porta spesso naturalmente gli studenti a riflessioni inerenti all'auto-valutazione, processo utile non solamente per la fase di apprendimento, ma anche per fornire feedback significativi all'insegnante che ne discute con l'allievo.

I dati mostrano che gli studenti ritengono molto più importante, rispetto a quanto sia utilizzato in classe, anche l'uso di strumenti come "attività di gruppo", "portfolio degli studenti", "osservazione della partecipazione degli studenti in classe". All'interno di una visione della valutazione tesa ad orientare gli studenti verso una maggior consapevolezza dei propri apprendimenti, risulta fondamentale che l'insegnante osservi e chieda spiegazioni mentre gli allievi svolgono qualche attività a carattere matematico, in modo tale da poter acquisire informazioni non solo sulle loro abilità, ma anche sui processi mentali messi in atto (Pinilla, 2008). Inoltre, l'uso delle "attività di gruppo" per la VF è lo strumento che meglio può favorire l'instaurarsi di discussioni tra studenti e la tecnica didattica della discussione in aula (Bartolini Bussi, 1991), che si è rivelata molto efficace non solo durante le situazioni didattiche di classe, ma anche per la rilevazione di informazioni valutative sui singoli studenti. Infatti, durante le attività di gruppo gli studenti intervengono, difendono le proprie idee, esplicitandole e rivelandole apertamente rendendole così meglio individuabili da parte dell'insegnante (che può adottare anche semplici strumenti di osservazione sistematica per rilevare i dati).

Molto positiva l'elevata presenza, tra gli strumenti di valutazione utilizzati dagli insegnanti, dei "test con problemi di cui si chiede lo svolgimento", in quanto risulta molto importante, in ambito valutativo, privilegiare il processo più che il prodotto, valorizzando e valutando ciascun passo del processo di risoluzione dei problemi, riuscendo a valutare così le differenti strategie utilizzate dagli allievi.

6. Conclusioni e sviluppi futuri

Come mostra l'analisi dei risultati, le domande della prima parte del Questionario Studenti hanno permesso di acquisire utili informazioni sia sulle convinzioni degli studenti per quanto riguarda l'utilità dei diversi strumenti utilizzabili per la valutazione in matematica, sia sul loro effettivo utilizzo da parte dei loro insegnanti (nella percezione che ne hanno gli studenti).

I risultati ottenuti hanno permesso di confermare e ampliare il quadro teorico e metodologico della ricerca del progetto FAMT&L ed ha aperto le strade a numerosi possibili sviluppi futuri. Come si è detto, l'indagine è stata condotta anche sugli insegnanti delle stesse classi degli studenti coinvolti e anche una parte del Questionario Insegnanti è dedicata all'utilizzo degli strumenti valutativi. Sarà

quindi molto interessante, in un lavoro di analisi successiva, effettuare un confronto tra ciò che è emerso dall'indagine rivolta agli studenti e ciò che si è rivelato col questionario rivolto ai loro insegnanti.

Altri aspetti che sono in fase di elaborazione sono relativi a:

- la consapevolezza dei criteri di valutazione e la condivisione dei criteri stessi con gli alunni (Asse 3), indagata anche nella Parte C del QS, declinata all'interno di domande relative alle esperienze in classe;
- i punti in comune, e quelli non, tra le risposte fornite da studenti e insegnanti nelle sezioni dei rispettivi questionari volte a indagare gli stessi elementi;
- la correlazione tra gli atteggiamenti degli insegnanti in ambito valutativo e la motivazione degli studenti a imparare;
- l'importanza attribuita dagli insegnanti ai feedback valutativi e la percezione di tale importanza da parte degli studenti.

Tutte tematiche particolarmente significative per individuare specifici percorsi formativi in risposta ai bisogni dei docenti.

Note

1. Il progetto Comenius FAMT&L rientra nei Programmi Europei LLP e ha una durata complessiva di 36 mesi, con inizio in dicembre 2013. I cinque membri Partner sono tutte Istituzioni Universitarie di Paesi europei e hanno complessivamente competenze in pedagogia e didattica e in matematica (tra parentesi i rispettivi responsabili della ricerca): per l'Italia, l'Alma Mater Studiorum Università di Bologna (UNIBO), capofila del progetto con i Dipartimenti di Scienze dell'Educazione (Ira Vannini, Stefania Lovece) e di Matematica (Giorgio Bolondi, Alessandro Gimigliano, Federica Ferretti); per la Svizzera, University of Applied Sciences and Arts of Southern Switzerland - Department Formation and Learning, SUPSI-DFA (Silvia Sbaragli, Miriam Salvisberg,); per la Francia, University of Cergy-Pontoise: University institute of teachers training, UCP (Laurent Jeannin); per Cipro University of Cyprus, UCY (Athanasios Gagatsis, Paraskevi Michael C.) e, infine, per l'Olanda l' Hogeschool Inholland/Inholland University of Applied Sciences, Inholland, (Rob Velder).
2. Per una comprensione del concetto di competenza riflessiva occorre fare riferimento agli studi di Dewey (1933; 1938) sul pensiero riflessivo e ai successivi impieghi dello stesso in ambiti educativi. Il modello di razionalità

- riflessiva è infatti applicabile ad una pluralità di ambiti professionali e vuole sottolineare la necessità che il professionista eserciti la propria competenza tecnica accompagnandola ad una costante "meta-competenza riflessiva". La razionalità orienta l'indagine e l'azione professionale in maniera riflessiva in quanto è creativa (nel senso costruttivo del termine), euristica (esplora le situazioni problematiche), problematica (mette in discussione, apre questioni) e contestuale (tiene conto dell'unicità delle situazioni esperienziali); in questo senso essa consente di costruire conoscenza nel corso dell'azione e di riflettere su questa conoscenza (Schön, 1992).
3. Per meglio comprendere il dibattito sulla professionalità dell'insegnante si può fare riferimento al DM n. 249/2010 che a sua volta si ispira al dibattito che vede protagonisti diversi autori, italiani e stranieri, tra cui Perrenoud, (2002), Anderson (2004), Darling-Hammond e Bransford (2007), Koster e Dengerink (2008), Coggi (2014).
 4. Per una ricostruzione storica delle prime ricerche che hanno permesso alla docimologia di costituirsi come disciplina autonoma delle Scienze dell'Educazione si vedano autori come H. Piéron (1967), considerato il suo «padre fondatore», G. De Landsheere (1973), e, tra gli italiani, A. Visalberghi (1955) e L. Calonghi (1961), che furono anche i primi a condurre studi docimologici in Italia, M. Gattullo (1967) e in un secondo tempo B. Vertecchi (1976, 1978).
 5. Come già negli anni '70 emergeva dagli studi di Bloom (1972) e collaboratori sul Mastery Learning.
 6. Una didattica che mira alla "individualizzazione" è una didattica indirizzata a garantire a tutti gli allievi il possesso di buone competenze di base (cfr. Baldacci, 2005; Tannini, 2009).
 7. In dettaglio, il gruppo di ricerca per l'Italia è formato da: Prof.ssa Ira Vannini, Dott.ssa Stefania Lovece del Dipartimento di Scienze dell'Educazione e Prof. Giorgio Bolondi, Prof. Alessandro Gimigliano e Dott.ssa Federica Ferretti del Dipartimento di Matematica. Entrambi i Dipartimenti sono dell'Università degli Studi di Bologna.

Bibliografia

- Allal, L. (1993). Régulations métacognitives. In L. Allal, D. Bain e P. Perrenoud (Eds.), *L'évaluation formative et didactique du français* (pp. 81-98). Neuchâtel: Delachaux et Niestlé.
- Anderson, L. W. (2004). *Increasing teacher effectiveness*. (2. ed.). Paris: UNESCO – IIEP.

- Baldacci, M. (2005). *Personalizzazione o individualizzazione?* Trento: Erickson.
- Bartolini Bussi, M. (1991). Social Interaction and Mathematical Knowledge. In F. Furinghetti (Ed.), *Proceedings of the 15th PME Int. Conf. Assisi*. vol. 1, 1-16.
- Benvenuto, G. (2003). *Mettere i voti a scuola. Introduzione alla docimologia*. Roma: Carocci.
- Betti, M., Ciani, A., Lovece, S., Tartufoli, L. (2014). Costruire competenze progettuali e valutative attraverso la didattica laboratoriale. Una ricerca esplorativo-qualitativa nel corso di Laurea Magistrale in Scienze della Formazione Primaria dell'Università di Bologna. *Italian Journal Of Educational Research*, 13, 29-48.
- Black, P., e William, D. (1998). Assessment and classroom learning. *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice*, 5, 7-74.
- Bloom, B. S. (1972). Mastery Learning. In J. H. Block (ed.) *Mastery learning: Procedimenti scientifici di istruzione individualizzata* (pp. 47-73). Torino: Loescher.
- Bondioli, A., e Ferrari, M. (eds.) (2004). *Verso un modello di valutazione formativa. Ragioni, strumenti e percorsi*. Bergamo: Junior.
- Calonghi, L. (1961). *Reattivi nella scuola*. Roma: PAS-Verlag.
- Cardinet, J. (1983). *Évaluation des connaissances*. Neuchâtel: IRDP.
- Cherubini, G. (2002). Gli insegnanti e l'apprendimento. *Scuola e Città*, 1, 69-80.
- Coggi, C. (2014). Verso un'Università delle Competenze. In A. M. Notti (Ed.), *A scuola di valutazione*. Lecce: Pensa Multimedia.
- Darling-Hammond, L., Hammerness, K., Grossman, P., Rust F., e Shulman, L. (2007). The design of teacher education programs. In L Darling-Hammond e J. Bransford, (Eds), *Preparing Teachers for a Changing World: What Teachers Should Learn and Be Able to Do*. New York: John Wiley & Sons.
- De Landsheere, G. (1973). *Elementi di docimologia*. Valutazione continua ed esami. Firenze: La Nuova Italia.
- Department of Education and Science (1987). National curriculum: Task group on assessment and testing - A report. London: HMSO.
- Desforges, C. (1989). *Testing and Assessment*. London: Cassells.
- Dewey, J. (1933). How We Think. A Restatement of the Relation of Reflective Thinking to the Educative Process. In J. A. Boydston (ed.) (1986), *The Later Works of John Dewey 1925-1953*, vol. 8. Carbondale: Southern Illinois University Press.
- Dewey J. (1938), Logic. Theory of Inquiry. In J. A. Boydston (ed.) (1989), *The Later Works of John Dewey 1925-1953*, vol. 12. Carbondale: Southern Illinois University Press.
- Domenici, G. (2003). *Manuale della valutazione scolastica*. Bari: Editori Laterza.

- Pinilla, M. I. (2002). *Curricolo e valutazione in matematica*. Bologna: Pitagora.
- Fandiño Pinilla, M. I. (2008). *Molteplici aspetti dell'apprendimento della matematica. Valutare e intervenire in modo mirato e specifico*. Prefazione di Giorgio Bolondi. Trento: Erickson.
- Pinilla M. I. (2014). Diverse componenti dell'apprendimento della matematica. In: D'Amore B. (Ed.) (2014), *La didattica della matematica: strumenti per capire e per intervenire*. Atti del Convegno Nazionale omonimo, 3-4-5 marzo 2014, Tricase (Lecce). Bologna: Pitagora.
- Gagatsis, A., Christou, C. (1997). Errors in mathematics: A multidimensional approach. *Scientia Paedagogica Experimentalis*, 34(1), 89–116.
- Gagatsis, A., Kyriakides, L. (2000). Teachers' attitudes towards their pupils' mathematical errors. *Educational Research and Evaluation*, 6(1), 24–58.
- Gattullo, M. (1967). *Didattica e docimologia. Misurazione e valutazione nella scuola*. Roma: Armando.
- Gattullo, M. (1978). *Voti, test, schede: ricerche sulla valutazione scolastica*. Firenze: La Nuova Italia.
- Giovannini, M. L. (1994). *Valutazione sotto esame*. Milano: Ethel.
- Giovannini, M. L. (1995). *La valutazione ovvero, oltre il giudizio sull'alunno*. Milano: Ethel.
- Grugnetti, L. (1994). De la recherche à la pratique scolaire: la problématique de l'évaluation. In: AA. VV. (1994). *L'évaluation centrée sur l'élève*. Atti del 45° incontro della CIEAEM (Cagliari, 4-10 luglio 1993). Bergamo: Clas. 3-9.
- Koster, B., Dengerink, J. J. (2008). Professional standards for teacher educators: How to deal with complexity ownership and function experience from the Netherlands. *European Journal of Teacher Education*, 31(2), 135-149.
- Laveault, D. (1999). Autoévaluation et régulation des apprentissages in Depover, C., e Noël, B. (eds.). *L'évaluation des compétences et des processus cognitifs: modèles, pratiques et contextes*. Brussels: De Boeck, 57-79.
- Michael – Chrysanthou, P., Gagatsis, A., e Vannini, I. (2014). *Formative assessment in mathematics: a theoretical model*. Acta Didactica Universitatis Comenianae – Mathematics.
- Michael-Chrysanthou P., Gagatsis A., et al. (2014). *Students' beliefs for formative assessment in mathematics teaching and learning*. Eapril Conference 25-28 nov 2014 (<http://eaprilconference.org>)
- MIUR, (2007). *Indicazioni Nazionali per il Curricolo*, pagina. http://archivio.pubblica.istruzione.it/normativa/2007/allegati/dir_310707.pdf

- National Council of Teachers of Mathematics (1989). *Curriculum and evaluation standards for school mathematics*. Reston, Virginia: NCTM.
- OECD-PISA, (2014). *2012 Results in Focus: What 15-year-olds know and what they can do with what they know*. Pagina. <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-overview.pdf>
- Palinscar, A., Magnusson, S., Marano, N., Ford, D., Brown, N. (1998). Design principles informing and emerging from the GisML Community. *Teaching and Teacher Education*, 14 (1), 5-19.
- Pellerey, M. (1993). La valutazione diagnostica dei processi cognitivi e meta cognitivi. *Studi e documenti degli Annali della Pubblica Istruzione*, 64, 279-294.
- Perrenoud, P. (2002). *Dieci competenze per insegnare*. Roma: Anicia. Ediz. Orig., Perrenoud, P. (1999). *Dix nouvelles compétences pour enseigner*. Paris: ESF.
- Piéron, H. (1967). *Esami e docimologia* (trad it.). Roma: Armando.
- Sattler, J. (2008). *Assessment of children: Cognitive foundations*. La Mesa, CA: Jerome Sattler.
- Scallon, G. (1985). La participation des élèves au diagnostic pédagogique: exploration avec des élèves de 4^osecondaire en mathématiques. *Mesure et évaluation en éducation*, Vol. 8, 5-44.
- Schön, D. A. (1993). *Il professionista riflessivo*. Per una nuova epistemologia della pratica professionale. Bari: Edizioni Dedalo. (Originale 1993).
- Schön, D. A. (1992). The Theory of Inquiry: Dewey's Legacy to Education. *Curriculum Inquiry*, Vol. 22 (2).
- Scriven, M. (1967). The methodology of evaluation. In R. E. Tyler, R. M. Gagné, M. Scriven. *Perspective of curriculum evaluation*. Chicago: AERA Monograph Series in Education.
- Shepard, L. A. (1989). Why we need better assessments. *Educational Leadership*, 46 (7), 4-9.
- Speranza, F. (1997). *Scritti di Epistemologia della Matematica*. Bologna: Pitagora.
- Tomar, C. (2001). *Il processo didattico tra organizzazione e controllo*. Roma: Monolite Editrice.
- Vannini, I. (2009). *La Qualità nella didattica*. Trento: Erickson.
- Vannini, I. (2012). *Come cambia la cultura degli insegnanti. Metodi per la ricerca empirica in educazione*. Milano: Franco Angeli.
- Vertecchi, B. (1996). Competenze e atteggiamenti valutativi degli insegnanti della scuola elementare. *Cadmo*, XII, 7-22.
- Vertecchi, B. (2009). Educazione e divenire. *Cadmo*, XVII, 1-5.
- Vertecchi, B. (1976). *Valutazione formativa*. Torino: Loescher.
- Vertecchi, B. (1978). *La valutazione nella scuola di base*. Roma: Editori Riuniti.

- Visalberghi, A. (1955). *Misurazione e valutazione nel processo educativo*. Milano: Edizioni di Comunità.
- Webb, N. L., Coxford, A. F., (Eds.) (1993). *Assessment in the mathematics classroom*. Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Weeden, P., Winter, J., e Broadfoot, P. (2002). *Assessment. What's in it for schools*. London: Routledge. Trad. It. Scalerà, V. (2009). *Valutazione per l'apprendimento nella scuola. Strategie per incrementare la qualità dell'offerta formativa*.
- Zan, R. (2007). *Difficoltà in matematica*. Osservare, interpretare, intervenire. Berlino: Springer.
- Altin, R. (2004). *L'identità mediata. Etnografia delle comunicazioni di diaspora: i ghanesi del Friuli Venezia Giulia*. Udine: Forum.

Federica Ferretti

Dottoranda di Matematica con tesi in Didattica della Matematica. Da anni si occupa di formazione insegnanti, e collabora con il Servizio Nazionale di Valutazione (INVALSI) e la Sovrintendenza Scolastica di Bolzano. Nella sua ricerca si è occupata di contratto didattico, dell'utilizzo in classe dei materiali e degli strumenti di valutazione standardizzata nazionale e internazionale, di valutazione formativa in matematica, di modelli di percorsi di formazione per insegnanti in servizio, di conceptual change in matematica. Contatto: federica.ferretti6@unibo.it

Stefania Lovece

Dottore di ricerca in Pedagogia (SSD M-Ped/03) e assegnista di ricerca nell'ambito del Progetto oggetto dell'articolo. Le sue attività di ricerca e studio vertono principalmente su: applicazione di modelli di programmazione educativa e didattica; promozione e sviluppo di percorsi formativi finalizzati all'acquisizione delle competenze educative e didattiche; identificazione di modelli teorico-operativi di percorsi di formazione in e-learning e produzione di materiali didattici e Learning Object per specifici

progetti formativi; possibili utilizzi didattici delle ICT in diversi contesti, reali e virtuali, e con diverse finalità.

Contatto: stefania.lovece@unibo.it