

QUADERNO n.4

A cura di Giancarlo Navarra

Quinto Seminario ArAl S.Giustina (BL) 2-4 settembre 2004

Relazioni

www.aralweb.it

www.eun.org

novembre 2004

Indice

| | |
|--|----|
| Programma del Seminario..... | 3 |
| Sintesi degli interventi (da: www.aralweb.it)..... | 6 |
| Interventi pubblicati integralmente: | |
| Chantal Tièche Crhristinat, <i>Il linguaggio come modo di costruire il sapere matematico. Una riflessione originata dal progetto ArAl</i> | 8 |
| Rosa Iaderosa, <i>Il pensiero moltiplicativo</i> | 15 |
| Enzo Zecchi, <i>Aspetti innovativi della valutazione: le Rubric</i> (Estratto da <i>work in progress</i> per Rivista on line, Ufficio Scolastico Regionale per l'Emilia-Romagna, Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca)..... | 27 |
| Massimo Martellotta, <i>Il progetto ArAl, le Nuove Tecnologie, l'e-learning</i> | 43 |
| Elenco dei partecipanti al Seminario..... | 51 |

QUINTO SEMINARIO ArAl

S.Giustina (BL), 2 - 3 – 4 settembre 2004

Istituto Comprensivo 'G. Rodari', Via cal de formiga 16, 32035 S.GIUSTINA (BL)

tel/fax 0437 858 165 / 858 182 - E-mail: segreteria.ics@libero.it

1. Destinatari

- Docenti dell'area logico matematica degli istituti della Rete Progetto ArAl:

Sezione di Belluno:

Istituto Comprensivo di S.Giustina
 Istituto Comprensivo di Cesiomaggiore
 Istituto Comprensivo di Mel
 Istituto Comprensivo di Quero
 1°Circolo Didattico di Belluno
 Circolo Didattico di Feltre
 Circolo Didattico di Sedico
 Istituto Magistrale 'G.Renier' di Belluno
 IPSAA di Feltre (BL).

Sezione di Modena:

Scuola Media Statale G.Carducci
 Istituto Comprensivo 'Fabriani' di Spilamberto
 Istituto Comprensivo di S.Cesario sul Panaro:

- Il Seminario è aperto anche ai docenti esterni al progetto che hanno partecipato ad attività di sperimentazione su materiali ArAl o che comunque sono interessati alle sue tematiche.

2. Obiettivi del Seminario

Favorire la riflessione e il confronto:

- sugli aspetti *psicologici e pedagogici* del progetto attraverso l'analisi delle relazioni fra ricercatori, docenti e alunni, con riferimento particolare alla metodologia delle attività in compresenza;
- sull'*early algebra* anche attraverso l'approfondimento di tematiche quali gli interi relativi, il pensiero moltiplicativo, le funzioni;
- su contenuti, metodi e risultati attraverso l'analisi dei *diari delle attività in compresenza* elaborati dagli insegnanti sperimentatori nell'anno scolastico 2003/04;
- sui complessi aspetti della *valutazione* di attività sperimentali connesse con pratiche didattiche innovative e sulle ricadute di tali attività sui docenti e sugli alunni;
- sul primo *biennio* di applicazione del progetto in classi del primo ciclo delle province di Belluno e Modena;
- sulle relazioni fra gli aspetti scientifici, formativi e divulgativi e le *nuove tecnologie per l'educazione* in riferimento allo sviluppo del sito www.aralweb.it e della comunità ArAl in www.eun.org e alle iniziative in atto e in via di programmazione per favorire lo sviluppo delle competenze e dei ruoli dei docenti della Rete e la collaborazione a distanza con scuole ed istituzioni che aderiscono alle metodologie e alle iniziative del progetto;
- sulle *attività da svolgere* nel quinto anno (ufficiale) del progetto (a.s.2004/2005) con scuole dell'infanzia, elementare, media.

Per informazioni:

Belluno: G. Navarra, ginavar@tin.it; A. Giacomini, antongiac@tin.it; M.T. Zamboni, mariateresa.zamboni@tin.it

Modena: N.A. Malara, malara.nicolinaantonina@unimore.it; R. Nasi, nasi.rom@iol.it

Milano: R. Iaderosa, iadel@libero.it, Irene Serpieri, irene.serpieri@libero.it.

**PROGRAMMA**

| giornata dedicata ad aspetti psico-pedagogici e alla valutazione | | | |
|--|---|---|---|
| 2 settembre, giovedì | Mattina (9.00 – 12.30) | | |
| | 9.00 – 9.30 | Apertura dei lavori | Aula magna |
| | 9.30 – 10.45 | Chantal Tièche Christinat (in italiano): <i>Aspetti psico-pedagogici del progetto ArAl</i> | |
| | 10.45 – 11.00 | coffee break | |
| | 11.00 – 12.30 | Gruppi di lavoro (primo incontro) con la partecipazione di Tièche Christinat (aula magna e padiglioni scuola elementare) Gruppi e temi docenti di riferimento A <u>Infanzia</u> M.T. Zamboni (coord.), E. Da Canal B <u>Primo ciclo</u> D. Beppiani, A. Da Pont, V. Incerti (coord.) C <u>Regolarità</u> <u>elementari secondo ciclo</u> : A. Giacomini (coord.), N. Bettega, C. Colle, M. Perotto, F. Pol, S. Rui, D. Slongo D <u>Funzioni</u> <u>medie</u> : R. Nasi (coord.), G. Navarra, medie Modena, Cesiomaggiore, Sedico | Aula magna e Padiglioni Scuola elementare |
| | Pomeriggio (15.00 – 18.00) | | |
| | 15.00 – 16.00 | Incontro fra i gruppi e C. Tièche Christinat | Aula magna |
| | 16.00 – 16.15 | coffee break | |
| 16.15 – 17.15 | Enzo Zecchi : <i>Aspetti innovativi della valutazione: le rubriche</i> | Aula magna | |
| 17.15 – 18.00 | Discussione sulla valutazione | | |

| giornata dedicata all'early algebra e ai gruppi di lavoro sulle Unità | | | |
|---|---|--|------------|
| 3 settembre, venerdì | Mattina (9.00 – 12.30) | | |
| | 9.00 – 10.15 | Nicolina Malara : <i>Numeri interi relativi alla scuola elementare</i> | Aula magna |
| | 10.15 – 10.30 | coffee break | |
| | 10.30 – 11.30 | Rosa Iaderosa : <i>Pensiero moltiplicativo</i> | Aula magna |
| | 11.30 – 12.30 | Discussione sulle relazioni | |
| | Pomeriggio (15.00 – 18.30) | | |
| | 15.00 – 16.00 | Sandra Marchi : <i>Perché le relazioni (con aspetti dell'unità verso le funzioni)</i> | Aula magna |
| | 16.00 – 16.15 | Discussione sulla relazione (la discussione continuerà nel gruppo di lavoro C/D) | |
| 16.15 – 16.30 | coffee break | | |
| 16.30 – 18.30 | Gruppi di lavoro (secondo incontro) (aula magna e padiglioni scuola elementare) Gruppi e temi docenti di riferimento B <u>Primo ciclo</u> G. Navarra (coord.), D. Beppiani, A. Da Pont, V. Incerti C/D <u>Regolarità e funzioni</u> R. Iaderosa (coord.), elementari e medie di Belluno e Modena E <u>Proprietà distributiva</u> N. Malara (coord.), A. Giacomini, B. Buzzatti, A. Candaten, C. Vedana, rappresentanza medie Belluno, Modena. | Aula magna e Padiglioni Scuola elementare | |

| giornata dedicata alle nuove tecnologie per l'educazione e agli aspetti organizzativi della Rete | | | |
|--|---------------|---|--------------------|
| Mattina (9.00 – 12.15) | | | |
| 4-9, sabato | 9.00 – 10.00 | Relazione dei gruppi e discussione Scuola infanzia, Primo ciclo, Regolarità-funzioni, Proprietà distributiva | Saletta piscina |
| | 10.00 – 11.00 | Riunione del Comitato dei delegati degli istituti della Rete 'ArAl' su: (i) date incontri 2004/05; (ii) modalità per l'organizzazione degli incontri (aggiornamento, programmazione); (iii) criteri per l'organizzazione delle compresenze; (iv) incarichi (responsabili, coordinatori, ...) (v) varie | |
| | 11.00 – 12.15 | Massimo Martellotta (coordinatore): <i>Gli aspetti informatici del progetto ArAl</i> | |
| | 14.30 – 16.30 | Incontro ristretto su 'Progetto ArAl e Nuove Tecnologie: prospettive, impegni, iniziative' | Scuola media |

Relatori

- Chantal Tièche Christinat** Chantal.Tieche@ne.ch, ricercatrice presso l'Institut de Recherche et de Documentation Pédagogique, Neuchâtel (CH)
- Rosa Iaderosa** iadel@libero.it, docente di matematica e fisica presso il lic. scientifico 'G.B. Vico' di Corsico (MI), ricercatrice GREM, collaboratrice alla definizione dei materiali sperimentali ArAl
- Nicolina A. Malara** malara.nicolinaantonina@unimore.it, professore presso il Dipartimento di Matematica dell'Università di Modena e Reggio Emilia; direttore del GREM, direttore scientifico del progetto ArAl
- Sandra Marchi** sandramarchi@tin.it, docente di Scienze MCFN presso la SMS 'G. Carducci' di Modena
- Massimo Martellotta** maxduemme@libero.it, docente presso l'IPSAA di Feltre, coordinatore degli webmaster
- Enzo Zecchi** zecchie@yahoo.it, docente di sistemi e informatica presso l'Istituto tecnico statale geometri 'B.Pascal' di Reggio Emilia.

Nota sui gruppi

- Sul tema 'regolarità e funzioni' si è ritenuto opportuno organizzare:

giovedì 2 settembre: due gruppi separati:

- quarta e quinta elementare (*analisi dei diari delle compresenze sulla ricerca di regolarità del 2002/03 e 2003/04*)
- scuola media (*analisi dell'Unità sull'avvio alle funzioni sviluppata dalla sezione di Modena*);

venerdì 3 settembre: un unico gruppo elementari-medie, coordinato da R.Iaderosa

obiettivo: confrontare le conclusioni dei due gruppi e concordare sperimentazioni 'incrociate' da svolgere nel 04/05 su:

- schede dell'Unità di Modena sulle funzioni da sperimentare in quinta;
- attività svolte nelle compresenze nelle classi quinte di Belluno da sviluppare e sperimentare nella scuola media.

Le sperimentazioni dovrebbero prevedere la pubblicazione nel 2005/06 di fascicoli su questi temi nella Collana 'Progetto ArAl', Pitagora Editrice, Bologna.

- Sul tema 'proprietà distributiva' si è organizzato un unico gruppo venerdì 3 settembre, coordinato da N. Malara, al quale parteciperanno i docenti che hanno svolto attività in compresenza nel 2002/03 e 2003/04 e una rappresentanza di docenti delle medie di Belluno e Modena

S.Giustina, 1 giugno 2004

Giancarlo Navarra (coordinatore del Progetto ArAl)

Sintesi degli interventi

(estratto dai materiali preparatori del Seminario inseriti nel sito www.aralweb.it)

I testi dei contributi di Iaderosa, Martellotta e Zecchi sono pubblicati per esteso.

Seminario settembre 2004 di S. Giustina Bellunese

I materiali del seminario di settembre

Gli aspetti psicopedagogici di del progetto ArAl di Chantal Tièche Christinat, IRDP, Neuchâtel - 1a giornata

Attraverso la collaborazione fra ricercatori e docenti (discussione, sperimentazione) si permette di mettere in opera non soltanto varie situazioni didattiche nella classe ma anche di discutere anzi di modificare il rapporto personale al sapere dei protagonisti implicati nel progetto. La costruzione del rapporto al sapere e più particolarmente l'incidenza del rapporto personale del docente sull'oggetto d'insegnamento e sulla costruzione del sapere dell' alunno sarà discusso a partire d'un esempio vissuto in formazione . In una seconda parte, prenderemo in conto l'accento messo dal progetto sul linguaggio. Più particolarmente ci soffermiamo sulla fase di formulazione, della sua importanza (enjeu) nella didattica, della sua applicazione nel seno della classe, e della sua gestione. Diversi esempi saranno estratti di una ricerca sull'applicazione d'una metodologia nuova applicata in Svizzera Romanda basata sulla teoria di Brousseau e del sociocostruttivismo.

Aspetti innovativi della valutazione: le Rubric di Enzo Zecchi - 1a giornata

Si prospetta un quadro complessivo delle diverse metodiche di valutazione in classe e all'interno di questo quadro si sviluppa un'analisi approfondita sul significato, sulla progettazione e sull'utilizzo delle rubric, innovativo strumento di valutazione. Il tutto viene fatto precedere da un'ampia ed articolata discussione sui concetti di apprendimento e valutazione autentici nonché su quello di valutazione delle prestazioni. Si evidenzia, inoltre, come le rubric possano risultare risorse interessanti anche in ambiti diversi da quello prestazionale: uno per tutti quello orientativo.

Le considerazioni esposte si basano tutte, non solo sulla letteratura di riferimento ma anche e soprattutto, su un'esperienza concreta, pluriennale, che l'autore ha condotto all'interno di una scuola superiore e che si rivela fonte di suggerimenti pratici sulla progettazione e l'uso delle rubric stesse.

Dato il particolare settore, quello della valutazione/misurazione, ci si avvale di analogie, quando utili e non forzate, con le metodiche proprie dell'ambito scientifico.

La didattica degli interi relativi nella scuola dell'obbligo di Nicolina A. Malara - 2a giornata

Si richiamano alcune questioni storico-epistemologiche circa la nascita dei numeri interi relativi e si descrive l'evoluzione del loro insegnamento. Si esaminano i principali problemi della loro didattica nell'ottica degli attuali programmi della scuola dell'obbligo, del progetto Matematica 2001 dell'Unione Matematica Italiana (progetto realizzato nel 2001 nel quadro della riforma Berlinguer) e delle proposte di programma della successiva riforma Moratti (2003). Si evidenziano gli aspetti che caratterizzano l'insegnamento degli interi relativi nella scuola elementare da quelli più pertinenti alla scuola media. Si sottopongono alla discussione una serie di attività di lavoro per la scuola elementare fruibili a partire dal primo ciclo e traccia la possibile struttura di una unità su questo tema nel quadro del progetto ArAl.

Il Pensiero moltiplicativo di Rosa Iaderosa- 2a giornata

Indice dell'intervento

- 1- riflessioni introduttive
- 2- la necessità del ricorso alla teoria dei campi concettuali
- 3- modelli intuitivi e schemi formali nell'apprendimento della matematica
- 4- possibilità e molteplicità di approcci alla moltiplicazione
- 5- moltiplicazione e divisione - proporzionalità
- 6- la proporzionalità come funzione lineare
- 7- aspetti problematici legati al tipo di numeri in gioco
- 8- situazioni additive e moltiplicative a confronto

La relazione completa di Rosa Iaderosa:

[Il Pensiero Moltiplicativo](#), da visualizzare sul web [formato doc 92 Kb]

[Il Pensiero Moltiplicativo](#), da scaricare [formato zip 22 Kb]

Perché le relazioni di Sandra Marchi - 2a giornata

La relazione sarà svolta utilizzando videoproiettore e PC. Sarà presentata l'unità delle funzioni nei suoi aspetti fondamentali, nella sua scansione di situazioni e nei suoi obiettivi, nei suoi registri di rappresentazione, con particolare riferimento alle interconnessioni problematiche con la scuola elementare come da lettura dei relativi verbali di lavoro. Ci si soffermerà sui problemi rimasti aperti e sui possibili sviluppi futuri.

Lavoro di gruppo Docenti Scuola Media - 2a giornata

Il lavoro potrà partire da una presentazione, con videoproiettore e PC, dell'unità nella sua ultima stesura, con discussione sulle varie situazioni, i diari raccolti e le problematiche osservate, al fine di facilitare l'inizio della sperimentazione dell'unità stessa in altre sedi. L'unità sarà portata in una decina di copie a stampa ed in un paio di copie digitali.

Gli aspetti informatici del progetto ArAl di Massimo Martellotta - 3a giornata

Dal gennaio 2004 il progetto ArAl ha una sua visibilità web attraverso 2 ambienti, differenti ed integrati: il sito ufficiale del progetto: <http://www.aralweb.it> che rappresenta lo Scaffolding (impalcatura) del Progetto, e raccoglie Unità e le procedure didattiche, protocolli e portfolio di materiali, ed altro materiale ancora, e la Comunità Virtuale visitabile sulla piattaforma education <http://www.eun.org>, un potente mezzo di comunicazione, fortemente interattivo e piuttosto semplice nella gestione, tra i membri della Comunità.

Verranno presentati i caratteri e le specificità dei due ambienti web.

Si passeranno quindi in rassegna alcuni aspetti teorico-pratici sui soggetti, i ruoli e le competenze dei membri della Comunità ArAl per poi affrontare brevemente alcune caratteristiche della comunicazione via web.

Infine si accennerà ad alcuni progetti relativi allo sviluppo delle Nuove Tecnologie in relazione al Progetto ArAl.

Verranno forniti alcuni standard per la pubblicazione dei materiali delle attività di classe di ciascuno nel sito ufficiale www.aralweb.it

La relazione completa di Massimo Martellotta:

[Il Progetto ArAl e gli ambienti web](#) , da visualizzare sul web [formato doc 66 Kb]

[Il Progetto ArAl e gli ambienti web](#) , da scaricare [formato zip 17Kb]

Il linguaggio come modo di costruire il sapere matematico. Una riflessione originata dal progetto ArAl¹

Chantal Tièche Crhristinat

Institut de Recherche et de Documentation Pédagogique, Neuchâtel (CH)

1. Introduzione

Il progetto ArAl cerca di *dare senso all'insegnamento della matematica*; più particolarmente ha per scopo di ripensare le relazioni fra aritmetica e algebra e, di conseguenza, di rendere visibile nell'istituzione scolastica questo lavoro sul sapere. Il mio contributo si focalizza su questi due aspetti del progetto: la costruzione del *rapporto al sapere* e la messa in pratica nelle classi della *conquista del senso*.

La collaborazione fra docenti e ricercatori che caratterizza il progetto ArAl costituisce una forza. Altri luoghi e altri progetti - come la scuola Jules Michelet a Talence (Bordeaux), guidata dal professor Brousseau - dichiarano questa collaborazione come un pilastro fondamentale. In particolare, MH Salin e D. Greslard (1998) insistono sull'efficacia del dialogo.

Le situazioni didattiche importanti dal punto di vista dell'ingegneria didattica vengono analizzate in modo approfondito allo scopo di favorire un approccio epistemologico che metta in luce i saperi e le conoscenze in gioco. D'altro canto, l'osservazione in classe permette di cogliere sia la pertinenza della situazione didattica proposta che gli effetti dovuti alla sua trasposizione didattica.

Altre esperienze, di natura un po' diversa, costituiscono il frutto della collaborazione fra docenti e ricercatori nella creazione di libri o di testi per l'insegnamento della matematica (Dimat, ...; Dellagana, 2002) - come i libri di testo della Svizzera Romanda (Tièche, 1998) - o nelle ricerche in didattica della matematica condotte a Ginevra (A. Flückiger; F. Leutenegger). In tutti questi casi la collaborazione ha differenti caratteristiche, ma le descrizioni insistono sulla loro produttività, sia per i protagonisti implicati nel processo che per il progresso della didattica come scienza dei fenomeni di trasmissione del sapere. Infatti, il sapere costruito in precedenza dai ricercatori sull'oggetto matematico e la sua trasposizione nell'insegnamento, legata alle presunte capacità degli alunni, sono introdotti e rielaborati in queste diverse sperimentazioni da parte sia dei ricercatori che degli insegnanti. Infatti, discutere e sperimentare nella classe varie e nuove situazioni didattiche, scegliere i diversi aspetti matematici da prendere in considerazione durante lo svolgimento dell'azione d'insegnamento, tenere conto delle conoscenze necessarie allo studente per *percepire* il problema e riuscire e catturarle, incide profondamente sul rapporto con il sapere dei docenti. Allo stesso tempo, questa riflessione ha un valore anche per il ricercatore, che a sua volta verrà condotto a pensare in un altro modo l'oggetto d'insegnamento.

Lo spazio dato al linguaggio come sistema fatto di regole (sintattiche e semantiche) è un altro punto che mi pare molto interessante e innovativo nel progetto ArAl. Se l'idea principale che attraversa tutto il progetto consiste nello sviluppo del linguaggio algebrico attraverso l'evoluzione del "balbettio algebrico", l'analogia fatta con lo sviluppo della lingua materna induce a porsi numerose questioni. L'ipotesi «che vi sia una analogia fra le modalità dell'apprendimento del linguaggio naturale e del linguaggio algebrico» (p.2) attualizza di fatto due principi della pedagogia, il *principio sociocostruttivista* e *l'importanza del linguaggio nella coppia imparare/insegnare*.

¹ Testo originale scritto dall'autore in italiano. Revisione di Giancarlo Navarra.

La posizione centrale data al linguaggio nelle teorie cognitive e, in particolare, in pedagogia, è abbastanza recente.

Per molti anni *il linguaggio* è stato considerato rivelatore di fenomeni del pensiero; benché non sottommesso ad esso, ma si è ritenuto che svolgesse un ruolo secondario nella costruzione dell'intelligenza, mentre *l'azione* è stata vista come estremamente potente, prefigurando la struttura delle classi e delle relazioni così come le proprietà degli oggetti (Piaget & Inhelder, 1966). Tuttavia, si è cominciato a comprendere come il linguaggio “strutturato con delle leggi generali di coordinazione che si manifestano nelle azioni sensorio-motrici prima di trovarsi sul piano delle funzioni semiotiche” (Piaget, 1967, p. 381) non soltanto serva ad accompagnare le azioni, ma permetta anche di fissare ed anticipare le condotte. (Réussir et Comprendre, Piaget, 1974). Questa considerazione essenziale ha portato a concludere che la conoscenza degli oggetti e delle loro proprietà procedono indirettamente dal linguaggio anche se il suo ruolo veniva considerato complementare all'azione essendo utile, ma non necessario, allo sviluppo cognitivo. Tale riconoscimento dell'importanza del linguaggio è il frutto delle tensioni epistemologiche fra il linguaggio e il pensiero. Successivamente, l'apporto del sociocostruttivismo sottolineerà, in particolare, il ruolo del linguaggio nella costruzione delle conoscenze e dei saperi culturali; considerato come mediatore fra conoscenza e sapere, il linguaggio diventa interfaccia che rivela i processi di pensiero degli attori e a sua volta processo di costruzione e vettore dello sviluppo cognitivo.

Le parole spiegano in una certa misura, o almeno lasciano intravedere, lo stato del sapere (Vergnaud, in Clot p. 25, 1999) così come il tipo di concettualizzazione che sta alla sua base.

Questa base teorica - costitutiva di numerosi libri di testo di matematica, ma anche di quelli relativi ai diversi campi delle scienze (ERMEL, Stegen et Sacré, *Savoir dénombrer et savoir calculer au cycle 5/8*, Bruxelles: Labor, 2000; VLASSIS, Joëlle et DEMONTY, Isabelle, *L'algèbre par des situations-problèmes au début du secondaire*, guide méthodologique et CD-ROM, Bruxelles: De Boeck, 2002; DE VECCHI, Gérard et CARMONA-MAGNALDI, Nicole, *Faire vivre de véritables situations-problèmes*, Paris: Hachette éducation, 2002), oltre che del progetto ArAl - fissa il contesto nel quale la didattica attuale opera, e determina in parte gli indirizzi della ricerca e delle osservazioni recenti a proposito dell'atto d'insegnamento. Insistendo sugli aspetti metalinguistici e metacognitivi, come strumenti per imparare, il progetto ArAl ha lo scopo di favorire la continuità tra il pensiero aritmetico e il pensiero algebrico, vedendo nel linguaggio² e nella semiotizzazione una chiave per sviluppare anche operativamente le relazioni fra questi due campi della matematica.

Il linguaggio diventa centrale, come viene sottolineato nei tre seguenti punti (Progetto ArAl p. 6):

1. “... l'introduzione di opportuni mediatori didattici come provvisori strumenti pedagogici al fine di stabilire dei collegamenti semantici fra conoscenze preesistenti e informazioni nuove”;
2. “... l'attivazione di situazioni di discussione in 'classi di matematica' che comportino la pratica costante della verbalizzazione, dell'argomentazione e del confronto con l'obiettivo di una costruzione socialmente condivisa delle conoscenze; queste situazioni favoriscono lo sviluppo di competenze metacognitive e metalinguistiche”;
3. “... una concezione che conduca, attraverso l'introduzione graduale dei simboli, ad una visione della matematica come linguaggio, dotato di una sua semantica di una sua sintassi, e quindi favorisca il passaggio dal linguaggio naturale a quello simbolico come processo di traduzione fra linguaggi diversi”.

². «L'ipotesi forte del progetto ArAl è che vi sia una analogia fra le modalità dell'apprendimento del linguaggio naturale e del linguaggio algebrico» (p.2).

A volte il linguaggio è trattato come sistema linguistico con le sue regole di sintassi e di semantica e a volta è preso come parola per favorire la comunicazione interpersonale al fine di fare circolare il senso. In ogni caso è sottolineata l'idea di una lenta acquisizione, disseminata di errori e di successi come succede nello sviluppo del linguaggio naturale. La pedagogia attuale accorda al linguaggio un ruolo molto importante; diverse osservazioni e scritti mostrano che la sua gestione assuma dei contorni inattesi che influenzano la sequenza didattica (Tièche Christinat, 2004; Mottier-Lopez, 2003).

2. La modificazione del rapporto con il sapere

Il rapporto con il sapere si sviluppa tra un individuo e un oggetto all'interno di un quadro di intenzionalità. Si distingue dunque così il rapporto con il sapere dal rapporto con le conoscenze, il primo appartenendo all'ordine della costruzione culturale, e il secondo all'ordine delle acquisizioni del soggetto. Questo fenomeno non si sviluppa da solo, ma si coniuga nell'ambito del rapporto con il mondo, con l'altro e con se stessi. Per Chevallard, ogni opera prodotta è considerata come un oggetto col quale il soggetto ha un rapporto personale di sapere; poiché tutti gli oggetti d'insegnamento sono delle opere prodotte con intenzionalità, a maggior ragione si tessono dei rapporti di sapere ad ogni incontro con questi oggetti.

Il modo in cui si sviluppa la conoscenza di un oggetto definisce l'universo cognitivo che lega l'individuo a questo oggetto. Per esempio, il rapporto personale nei confronti dell'oggetto di sapere "albicocca" dipende delle esperienze cognitive e pratiche che se ne ha. L'universo cognitivo non è stabilito, ma evolve, cambia secondo la natura delle nuove esperienze che si acquisiscono su questo frutto e del contesto nel quale si trova. Per esempio, se il contesto è la scuola, e più precisamente una lezione di scienze naturali, il sapere scoperto non sarà lo stesso di quando si parla di dietetica, o mentre si fa uno stage di sport. Le conoscenze che si sviluppano e si costruiscono personalmente, occasionalmente e in diversi luoghi, per esempio nella propria casa, rinforzano o trasformano la natura del rapporto con il sapere, benché non possano essere loro sole all'origine del sapere come definito qui sopra.

Per qualsiasi oggetto di sapere, ognuno mantiene un rapporto personale pubblico - dipendente dai suoi incontri e dall'istituzione all'interno della quale li realizza - e un rapporto privato. Se l'universo cognitivo nasce da esperienze diverse, il rapporto pubblico consente la costruzione delle conoscenze *comuni* riguardo all'oggetto, mentre altre conoscenze specifiche dimorano nell'individuo, e sono del tutto personali.

L'istituzione scolastica s'interessa della costruzione del rapporto personale pubblico con l'oggetto e ne definisce le caratteristiche e le condizioni d'apprendimento. Tuttavia, mentre si costruisce il rapporto *pubblico* che l'alunno deve - o dovrebbe - costruire, questi sviluppa in parallelo un rapporto *privato* con l'oggetto (ad esempio: interesse o mancanza d'interesse verso la matematica o verso un argomento particolare della materia, la paura di non sapere, il piacere di cercare, anche se non sa ancora bene come fare, la facilità o la difficoltà di riuscire, ecc.)³.

Il ruolo del docente è di stabilire un contratto che renda compatibili i due rapporti – pubblico e privato - in modo da rendere possibile il suo compito. Il dinamismo del rapporto verso il sapere, sinonimo del rapporto verso l'imparare, secondo Charlot sarà funzione della qualità delle relazioni fra il rapporto privato e il rapporto pubblico con l'oggetto di sapere. La teoria di Chevallard sottolinea che, a meno che la persona non prenda una posizione da adulto (per esempio: attraverso la paura di cambiare) che la porta a una posizione statica, il rapporto con il sapere è sempre diverso.

³ In certi casi, il rapporto privato del docente condivide le medesime caratteristiche.

Col progetto ArAl e le condizioni della sua realizzazione, attraverso il dialogo e la collaborazione, grazie ai differenti esperimenti in classe, troviamo alcune piste da seguire nella classe di matematica per favorire il cambiamento. Ciò che i docenti hanno vissuto insieme nell'elaborazione dell'innovazione dovrebbe poter essere vissuto analogamente dagli allievi, nella costruzione comune di un nuovo sapere. Ora esamineremo più in particolare, senza la pretesa di essere esaustivi, gli aspetti legati alla collettività e alla diversità.

La collettività

Nell'insegnamento classico, spesso, lo sforzo di cambiamento è individuale, mentre i didattici sottolineano che il processo di cambiamento è collettivo, o è facilitato, per l'individuo che appartiene a un tribù o ad un gruppo in movimento (Chevallard, 2003). L'integrazione fra errori e successi parziali non è una condizione sufficiente per assicurare il processo di cambiamento. *L'elaborazione collettiva* sembra essere centrale. Nel progetto ArAl, il docente elabora con i ricercatori un certo oggetto matematico; il dinamismo cognitivo che in questo modo ne emerge permette alle sue conoscenze di diversificarsi, attraverso un processo di cambiamento graduale collettivo. La conoscenza è qui una conoscenza co-costruita, e il docente impegnato in questa attività stabilisce un rapporto differente con l'oggetto.

La diversità

Il sapere attraverso le numerose discussioni si modifica e si arricchisce di nuove forme e di nuove esperienze. Il dinamismo cognitivo che emerge da questo ribollimento cognitivo permette alle conoscenze di diversificarsi. Nel progetto ArAl l'aritmetica non è più concepita come la scienza dei numeri opposta all'algebra - vista come l'arte di risolvere dei problemi usando delle lettere per rappresentare delle misure - né l'aritmetica e l'algebra sono viste come due campi separati. Grazie ad un'ampia gamma di situazioni didattiche, a diverse modalità di risoluzione, alla presentazione di diversi tipi di problemi, e anche attraverso l'indispensabile gioco delle variabili da introdurre nelle situazioni problematiche, il docente può mettere la classe in condizioni simili a quelle che lui stesso ha vissuto e che permettono all'alunno, a sua volta, di scoprire la continuità o il parallelismo fra l'aritmetica e l'algebra ma, allo stesso tempo, le particolarità e le proprietà di ognuna di esse. In più, la varietà delle situazioni, e in particolare l'introduzione di variabili che modificano l'ambiente di apprendimento, devono permettere agli studenti di risolvere ogni problema secondo i loro propri ritmi e a partire dalle loro conoscenze rispettando il fatto che il rapporto con il sapere, anche se è il risultato dello stesso insegnamento, non è identico fra i diversi individui della medesima istituzione (per esempio, qui, la classe).

3. L'uso del linguaggio nella classe di matematica

Nelle situazioni in classi di matematica la parola diventa centrale, e diverse ricerche in didattica si preoccupano del vero ruolo che essa svolge nell'atto dell'insegnare. Mentre diversi lavori confermano l'importanza della dialettica azione – formulazione, come sottolineata da Brousseau (1996), altri si concentrano sull'interazione sociale che si svolge necessariamente durante un atto di formazione.

Gilly, Roux et Trognon (1997) dimostrano che le interazioni sociali, al centro del processo didattico, sono inevitabilmente sottomesse al linguaggio, si fanno e si disfano in lui. La natura fortemente semiotizzata dell'atto d'insegnamento/apprendimento obbliga a considerare le condotte linguistiche e il contenuto semantico e sintattico dei differenti poli del triangolo pedagogico (alunno – docente – oggetto di insegnamento). In più, il linguaggio non fa soltanto parte della situazione didattica, ma costituisce in sé un contesto nel quale il processo d'insegnamento si svolge. Possiamo

dunque sottolineare con Greeno (1997) che, a questo titolo, *il linguaggio* contribuisce all'elaborazione delle conoscenze in un ruolo analogo a quello che ha *il contesto* nelle teorie del 'situated learning'.

Le didattiche attuali associate alla corrente pedagogica del sociocostruttivismo accordano al linguaggio un ruolo molto importante. Il progetto ArAl partecipa di questo movimento con un approccio molto strutturato che permette di concatenare, attraverso il linguaggio, aritmetica e algebra. L'ipotesi che

"... vi sia una analogia fra le modalità dell'apprendimento del linguaggio naturale e del linguaggio algebrico» (p.2)

permette di sottolineare che il significato non è a priori contenuto nel significante, ma che c'è bisogno d'una mediazione culturale che concretizzi (?) il legame fra di loro. Secondo Vygotsky, la parola assume una funzione di grandissima importanza fra i diversi protagonisti della situazione. La conoscenza condivisa del suo codice, della sue regole di strutturazione, dal punto di vista sia della sintassi che della semantica e dalla pragmatica, permette di co-costruire il senso di una situazione. Benché esista un ambito nel quale la parola è essenziale dal punto di vista della organizzazione delle lezioni, il linguaggio non è da considerare soltanto come intorno sociale, ma occupa una funzione maggiore per lo sviluppo delle conoscenze e del sapere.

Come sottolineano le teorie alle quali ci stiamo riferendo, e lo stesso progetto ArAl, bisogna attribuire, sia a livello metodologico che, poi, nella pratica didattica, un ruolo centrale alla parola. Una lezione di matematica è strutturata attraverso diverse fasi generali (consegna - azione – formulazione – validazione – istituzionalizzazione)⁴ che non accordano alla parola lo stesso ruolo o la stessa importanza. La fase didattica della "formulazione" pare essere centrale per fare emergere l'argomentazione, le congetture e le prove. Il dibattito in classe che prende spesso la forma di una collettivizzazione delle procedure e delle strategie trovate dagli alunni è una forma possibile della fase della *formulazione*. Il suo ruolo è molto importante, come sottolinea Brousseau, poiché entra in gioco con l'azione e la validazione, ed è da lei che dipende la risoluzione. Inoltre la formulazione permette di esplicitare le conoscenze implicite, cioè le conoscenze in atto che hanno condotto alla risoluzione totale o parziale della situazione-problematica. Se sono importanti per il docente, permettendogli di capire il ragionamento dell'alunno, dovrebbero servire soprattutto agli allievi per costruire le conoscenze. Nel progetto ArAl si definisce anche la formulazione come una condizione didattica necessaria all'insegnamento/apprendimento.

"L'attivazione di situazioni di discussione in 'classi di matematica' che comportino la pratica costante della verbalizzazione, dell'argomentazione e del confronto con l'obiettivo di una costruzione socialmente condivisa delle conoscenze; queste situazioni favoriscono lo sviluppo di competenze metacognitive e metalinguistiche; ... (p.6)

Tuttavia nelle classi osservate che applicano una metodologia ispirata a questa corrente didattica, la pratica della formulazione, intesa come un momento fondamentale per dare senso all'oggetto studiato, pare incontrare difficoltà nella sua applicazione. I maggiori problemi osservati nelle lezioni di matematica sono di parecchi tipi. Alcuni di questi mettono in luce la difficoltà di porre gli alunni davanti alla situazione problematica facendo in modo che non si smarriscano e non si scoraggino di fronte a possibili ostacoli.

1. La formulazione non serve di base all'azione, ma è condotta come fase conclusiva, e non permette di ritornare all'attività. Questo succede spesso quando l'attività di risoluzione ha

⁴ Secondo la teoria di Brousseau.

preso più tempo del previsto (problema di gestione del tempo didattico) o quando il modo di organizzazione delle attività in diversi luoghi, con diversi gruppi che non finiscono nello stesso tempo.

2. La formulazione è fatta troppo precocemente e il problema non è devoluto all'insieme degli alunni. L'insegnante ricorre all'esplicitazione verbale data o da un alunno o anche fatta da lui, inducendo le procedure da scegliere (= 'effetto Topaze'⁵).

3. L'alunno pensa che ciò che è detto non è giusto o non gli serve, quindi la formulazione entra in conflitto con la sua azione e le sue conoscenze. La formulazione non produce significati, cioè entra in crisi durante l'attività perché non permette all'alunno di riuscire come diceva o intendeva il suo compagno. L'alunno si fida della sua azione, perché l'azione supera il linguaggio al suo livello di sviluppo cognitivo.

4. L. Mottier-Lopez ha notato durante osservazioni che certi studenti adottavano un'attitudine simile a quella del professore. Spiegavano, riformulavano, argomentavano i loro modi finché il compagno accetta la soluzione proposta. Di fatto, un contratto didattico prendeva forma fra di loro. E la discussione non permette più all'alunno di incontrare una situazione che sia antagonista e che necessita di adattare le conoscenze.

Conclusione

Queste analisi indicano che la gestione della fase di *formulazione* è delicata. Fatta troppo presto dopo avere dato il problema da risolvere agli alunni, non c'è devoluzione del problema agli alunni. Al contrario, se fatta troppo tardi, il modello implicito dell'azione è troppo efficace e rende inutile la formulazione. Inoltre se la formulazione diventa troppo complessa, o troppo formale, la comunicazione del senso e l'uso del repertorio comune si perdono. La delicatezza della fase di formulazione, sia da parte degli alunni che cooperano, che da parte del professore che tenta di formulare o di riformulare, è reale. Ma la sua importanza è centrale, come nota N. Rouche in un breve articolo (2004), perché permette di prendere in carico il ragionamento, le congetture e le prove così come le diverse proprietà degli oggetti matematici. Inoltre fonda poco a poco le basi della struttura della matematica, dimostrando che l'oggetto può essere formalizzato attraverso un linguaggio che segue le sue regole e ha la sua propria sintassi. Nella classe, la dialettica dell'azione e della formulazione dunque assicura la costruzione degli concetti scientifici e gli insegnanti e la metodologia usata hanno la responsabilità di condurre gli alunni, attraverso l'azione e il dire, a questa elaborazione.

⁵ L'effetto Topaze riconduce ad una commedia di Molière, in cui un giovane allievo dell'alta borghesia deve imparare a scrivere correttamente nella lingua francese. L'istitutore – per l'appunto il signor Topaze - sta insegnandogli che le parole scritte, al plurale, acquistano la -s, che però, nel parlare, non viene pronunciata. Sta dettando la parola 'moutons' (montoni) e vorrebbe che l'allievo capisse dal contesto della frase che si tratta di un plurale. Naturalmente non pronuncia la 's', e si accorge che lo studente sta scrivendo 'mouton'. Volendo fare bella figura con un genitore che assiste alla lezione, si mette a sibilar sempre più forte la 's' finché l'allievo si illumina e scrive correttamente 'moutons'. Naturalmente lo fa non perché abbia capito la regola, ma per pura imitazione di ciò che ha fatto l'istitutore.

Bibliografia

- Brousseau, G. (1996). Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques, in J. Brun (sous la dir. de), Didactique des mathématiques. Lausanne: Delachaux et Niestlé
- Chevallard, (2003). Approche anthropologique du rapport au savoir et didactique des mathématiques, in: Maury Sylvette. Dir.; Caillot Michel. (Dir.) Rapport au savoir et didactiques. Paris: Editions Fabert
- Carmona-Magnaldi, N.; & De Vecchi, G. (1996). Faire construire des savoirs. Paris: Hachette éducation
- Dellagana, I.; & Losa, F. (2002) DIMAT Differenziare in matematica. Bellinzona: Salvioni
- Charnay, R. & Douaire, J. (1991). Apprentissages numériques et résolution de problème au cycle élémentaire. Paris: Hatier
- Francia Leutenegger (2000). Contribution à la théorisation d'une clinique pour le didactique, Trois études de cas en didactique des mathématiques. Thèse de 3^{ème} cycle, Université de Genève
- Flückiger, A. (2000). Genèse expérimentale d'une notion mathématique: la notion de division comme modèle de connaissances numériques, Thèse de 3^{ème} cycle. Université de Genève
- Gilly, M., Roux, J-P.; & Trognon, A. (1997). Apprendre dans l'interaction. Analyse des médiations sémiotiques. Nancy et Aix en Provence: Presses Universitaires de Nancy et Presses de l'Université de Provence Greeno
- Mottier Lopez, L. (2003). Les structures de participation de la microculture de classe dans une leçon de mathématiques. Revue Suisse des Sciences de l'Education, 1, 161-184
- Piaget, J. (1967). La psychologie de l'intelligence, Paris. Armand Colin
- Piaget, J. (1974). Réussir et Comprendre. Paris: PUF
- Piaget, J.; & Inhelder, B. (1966). La psychologie de l'enfant et de l'adolescent. Paris: PUF
- Progetto ArAl, Percorsi nell'aritmetica per favorire il pensiero algebrico. <http://www.aralweb.it/>
- Rouche, N. (2004). Huit points de vue pour repenser son enseignement en mathématiques. APMEP- PLOT, 109, 2-5
- Salin, MH; & Greslard; D.(1998) la collaboration entre chercheurs et enseignants dans un dispositif original d'observation de classes: le Corem.. Actes de la CIEAEM.: Les liens entre la pratique de la classe et la recherche en didactique des mathématiques. Neuchâtel, 2-7 août 1998, Neuchâtel
- Stegen et Sacré; (2000). Savoir dénombrer et savoir calculer au cycle 5/8 / Bruxelles: Labor
- Tièche Christinat, C. (1998). Suivi scientifique du nouvel enseignement des mathématiques. Neuchâtel: IRDP (Recherches 98.1001)
- Tièche Christinat, C. (2004)
- Vergnaud, G. (1999). On n'a jamais fini de relire Vygotski et Piaget. IN: Yves Clot (dir.) Avec Vygotski. Paris. La Dispute. (pp. 55-68)
- Vlassis, J; & Demonty, I.(2002). L'algèbre par des situations-problèmes au début du secondaire: guide méthodologique et CD-ROM Bruxelles: De Boeck

Il pensiero moltiplicativo

Rosa Iaderosa

Liceo Scientifico G.B. Vico, Corsico (MI), GREM di Modena

- 1- riflessioni introduttive
- 2- la necessità del ricorso alla teoria dei campi concettuali
- 3- modelli intuitivi e schemi formali nell'apprendimento della matematica
- 4- possibilità e molteplicità di approcci alla moltiplicazione
- 5- moltiplicazione e divisione - proporzionalità
- 6- la proporzionalità come funzione lineare
- 7- aspetti problematici legati al tipo di numeri in gioco
- 8- situazioni additive e moltiplicative a confronto

1. riflessioni introduttive

Il mio contributo attraverso questa relazione, in sintonia e in continuità con gli interventi precedenti per il Progetto Ar-Al, vuole essere non tanto un apporto di idee e proposte nuove didatticamente (in quello molti di voi sono certamente più creativi di me), quanto piuttosto una riflessione e un approfondimento, a partire da presupposti teorici, di tematiche comunemente e obbligatoriamente affrontate nell'insegnamento aritmetico e pre-algebrico elementare. Certamente la "lettura" forse non troppo elementare che cercherò di fornire è frutto della rielaborazione di contenuti teorici, ma soprattutto è *una sintesi della teoria con la mia esperienza professionale di insegnante*. Sono personalmente convinta che agli insegnanti non basti l'esperienza sul campo: questa è ancor più proficua e certamente comporta una reale crescita culturale e professionale se rivista alla luce del contributo teorico che la ricerca didattica può fornire.

2. la necessità del ricorso alla teoria dei campi concettuali

Il quadro teorico cui farò riferimento, seppure limitatamente, riguarda soprattutto la Teoria dei Campi Concettuali di Vergnaud e più recenti contributi forniti sul tema in oggetto dal Prof. Paolo Guidoni nelle sue lezioni per il Corso di Laurea in Scienza della Formazione Primaria dell'Università di Napoli.

La teoria di Vergnaud non è nuova, su di essa si sono poi inserite e sviluppate altre ricerche, tuttavia credo che tornare alle fonti di questi studi possa essere utile anche ad insegnanti più giovani. Le ricerche didattiche sono ancora troppo poco divulgate nella scuola italiana, se comparate con l'importante contributo che esse potrebbero portare alla formazione permanente degli insegnanti.

Comincio subito ad entrare nel merito del mio discorso a partire dal titolo, e mi scuso se spesso userò citazioni degli autori prima nominati: per dire certe cose, dette così bene da chi le ha teorizzate, è forse preferibile usare le loro stesse espressioni, piuttosto che parafrasarle.

- Perché parlare di *pensiero moltiplicativo* e non semplicemente di *moltiplicazione*?

Per chiarire questo punto utilizzerò le parole stesse di Gérard Vergnaud : credo che dopo averle lette nessuno potrà dire di non aver compreso i termini del problema.

".....nel caso delle strutture moltiplicative sarebbe fuorviante studiare separatamente la moltiplicazione, la divisione, le frazioni, i numeri razionali, le funzioni lineari e le funzioni n-lineari, l'analisi dimensionale e gli spazi vettoriali; essi non sono matematicamente indipendenti e sono tutti simultaneamente presenti nei primissimi problemi che gli studenti incontrano..."

"Il concetto di campo concettuale moltiplicativo permette di studiare l'organizzazione di queste idee collegate fra loro, le relative concettualizzazioni e rappresentazioni durante un periodo di tempo abbastanza lungo da rendere significativo l'approccio psicogenetico....."

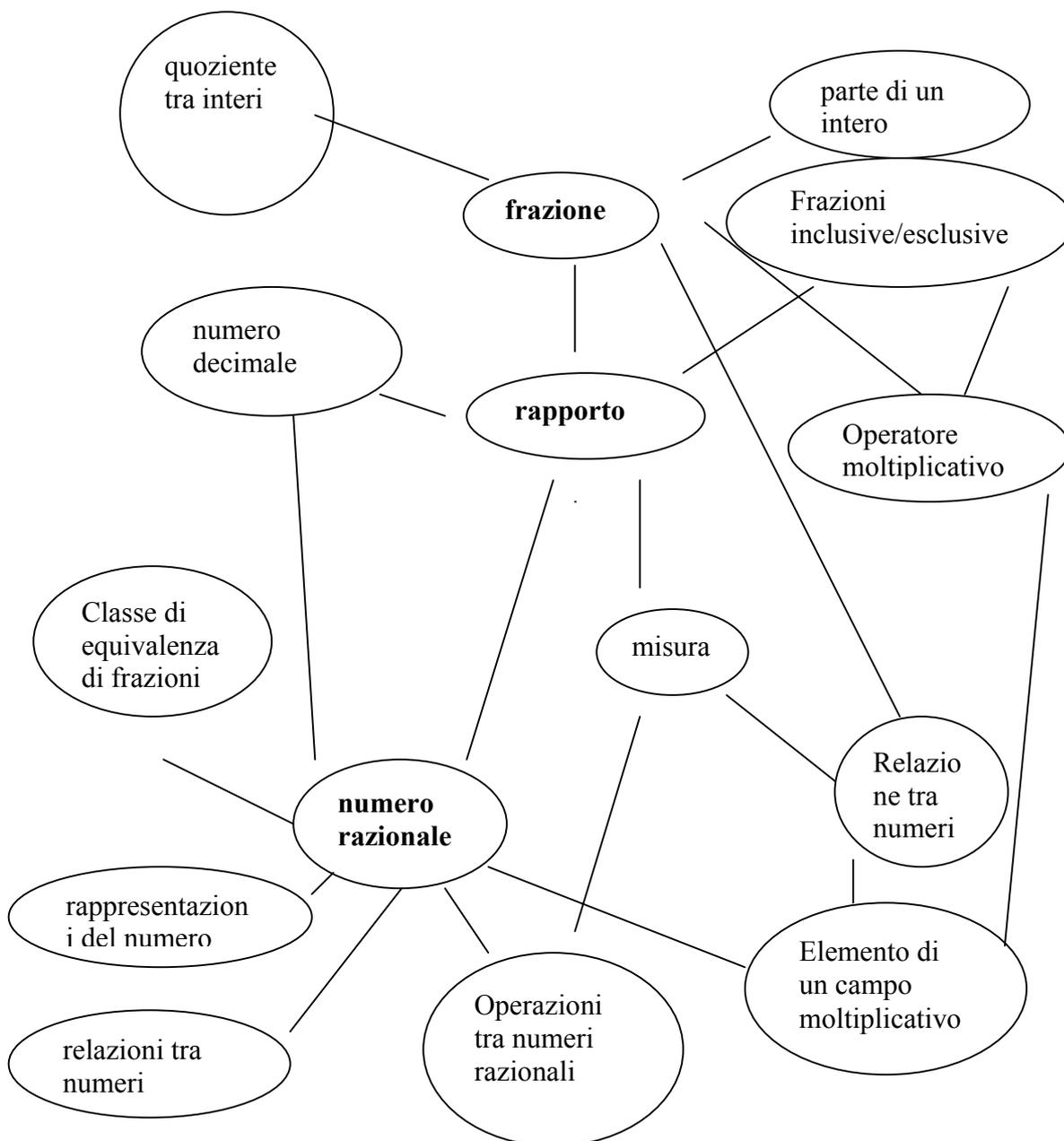
esso consiste

".....nell'insieme delle situazioni il cui trattamento implica una o più moltiplicazioni o divisioni e l'insieme dei concetti e teoremi che permettono di analizzare queste situazioni: proporzionalità semplice e proporzionalità multipla, funzione lineare ed n-lineare, rapporto scalare, quoziente e prodotto di dimensioni, frazione, rapporto, numero razionale, multiplo e divisore, ecc..."

Ecco quindi la necessità di introdurre la nozione di **campo concettuale**:

Un campo concettuale è un insieme di problemi e di situazioni per trattare i quali sono necessari concetti, procedure e rappresentazioni di tipo diverso in stretta connessione tra loro.

Potremmo rappresentare la complessità e l'intreccio dei concetti in ambito moltiplicativo con una mappa concettuale, come la seguente:



In altre parole, sin dall'introduzione delle operazioni aritmetiche in ambito moltiplicativo l'insegnante dovrà fornire una grande varietà di esperienze su cui gli allievi possano impegnarsi attivamente. Se le attività e gli approcci ai concetti stessi risultano varie e ricchi, il bambino riceverà sufficienti stimoli per poter concettualizzare, naturalmente in un arco di tempo più lungo, i vari aspetti delle strutture moltiplicative, e comincerà a distinguere, seppure soltanto semanticamente, anche se non ancora completamente sul piano formale, le connessioni tra i vari aspetti di questo campo concettuale.

Essenzialmente è importante che non gli si parli isolatamente della moltiplicazione, (magari presentata sempre e soltanto come somma ripetuta), poi della divisione, poi delle frazioni (magari viste sempre e soltanto come operatori su numeri o figure), poi dei numeri decimali, poi dei rapporti, poi delle proporzioni, continuando così nella scuola media.

E' indispensabile che si presentino una serie di *situazioni-problema* in ambito moltiplicativo in cui compaiano già, come è normale che sia, tutti questi concetti. La rete tra questi concetti, che è nella mente dell'insegnante, si svilupperà nell'organizzare gradualmente la capacità di riconoscere e interpretare i vari aspetti dei problemi di natura moltiplicativa.

Ancora, dice Vergnaud:

“.....Nella scuola primaria non si insegna in maniera sistematica la proporzionalità. Gli allievi sono condotti a questo confronto a partire da problemi variati, la cui risoluzione mette in gioco diversi aspetti della proporzionalità stessa.....”

Cito la proporzionalità a questo punto, nel parlare degli aspetti del pensiero moltiplicativo, perché è proprio nel coglierla nella lettura della realtà che è possibile operare un confronto tra situazioni additive e moltiplicative e quindi controllarle meglio.

La proporzionalità viene insegnata formalmente nella scuola media. Ma il *pensiero proporzionale* consiste in un particolare modo di guardare la realtà distinguendo essenzialmente la *conservazione di differenze o di rapporti*. Spesso l'allievo non viene educato sin da quando è più piccolo a *guardare* cogliendo queste relazioni magari in maniera più ingenua e con minore formalismo, ma riflettendo sui significati che già il senso comune attribuisce a certe situazioni. Successivamente l'insegnamento formale si sovrappone a certi modelli intuitivi che egli possiede perché ha sviluppato indipendentemente dal contesto scolastico, e non è detto che questi vengano poi “accomodati” correttamente alla luce del nuovo formalismo introdotto. E' quello che succede più frequentemente: numerosi studi documentano come le poche esperienze formalizzate sulla proporzionalità vengano poi spesso dimenticate e sostituite da strategie e modelli intuitivi posseduti precedentemente dal soggetto. L'insegnamento scolastico in questi casi non si è armonizzato con le *preconoscenze* e con i *modelli intuitivi* degli allievi

Il Prof. Guidoni è un noto sostenitore di questa posizione: anche nell'insegnamento delle Scienze Sperimentali, così come in quello della Matematica, molte strutture indotte scolasticamente non si armonizzano con le preconcezioni o con le preconoscenze dell'allievo. In Matematica, ma a maggior ragione su questioni riguardanti le proprie esperienze sensibili su “come va il mondo” (fenomeni fisici...), lo studente, a lungo termine, rimuove le sovrastrutture imposte dal sistema scolastico e continua a guardare il mondo alla sua maniera primitiva e ingenua.

Dice Guidoni:

“.. Semantica e sintassi sono sempre (in matematica come nella lingua o in qualunque altro sistema simbolico) strettamente (indissolubilmente) intrecciate: sia nelle dinamiche di realtà, sia in quelle di pensiero. Nate in sinergia-contrasto reciproco, sia nell'evoluzione culturale che nello sviluppo individuale, sintassi e semantica solo attraverso un continuo confronto dialettico possono definirsi e stabilizzarsi come modi di guardare sempre cruciali e sempre complementari.D'altra parte una

competenza flessibile e creativa nel disintreccio-gestione separata-reintreccio di sintassi e semantica costituisce una conquista cognitiva e uno strumento culturale raffinato e potente: alla cui socializzazione (a livelli opportuni) la scuola dovrebbe dedicarsi in tutto il suo percorso. Il pensiero proporzionale costituisce d'altronde solo un caso emblematico: lo stesso vale per il pensiero algebrico, il pensiero differenziale, il pensiero funzionale, il pensiero logico ... e quant'altro; ma questo significa la necessità di una consapevolezza adeguata, e di una progettazione flessibile ma coerente a lungo (lunghissimo) termine, in chi ha la responsabilità di proporre e gestire la mediazione didattica..."

- *Esiste un pensiero additivo?*

Esiste anche un pensiero additivo, ed è possibile infatti muoversi teoricamente nell'ambito del *campo concettuale additivo*. Ad esso apparterranno certamente le operazioni di addizione e sottrazione, dal punto di vista dei modelli intuitivi che esse formalizzano e anche riguardo alle loro relazioni reciproche. Ad esempio, osservare la realtà cogliendo differenze costanti è un'attività che rientra in questo ambito concettuale. E' facile intuire quante possano essere le proposte di esperienze di questo tipo, sin dalla scuola dell'infanzia.

Particolarmente problematica, nell'ottica di quanto precedentemente introdotto, è l'*armonizzazione* tra pensiero additivo e pensiero moltiplicativo. Le strutture additive sono molto più naturali nella nostra mente, e risalgono alle nostre prime esperienze culturali, quindi sono certamente più consolidate. Essenzialmente, le numerose difficoltà didattiche a riguardo possono essere così riassunte:

- Nel passaggio dai problemi additivi a quelli moltiplicativi l'allievo deve affrontare un gran numero di categorie di problemi, e una complessità nuova per concetti e procedure che consentono di risolverli.
- Le strutture moltiplicative vengono non solo ad aggiungersi, ma anche ad intrecciarsi con quelle additive precedentemente acquisite, ma non ancora consolidate, e provocano delle interferenze. Tali confusioni si rilevano non soltanto a livello di acquisizione dei concetti, ma anche a livello formale (si pensi al persistere di errori sintattici in cui l'uso di segni moltiplicativi e additivi, se coesistono, non viene controllato.....).
- I valori numerici implicati nei problemi moltiplicativi sono più numerosi e più complessi: numeri "molto grandi" o "piccoli", numeri decimali, maggiori o minori dell'unità, frazioni e razionali,).

3. Modelli intuitivi e schemi formali nell'insegnamento-apprendimento della Matematica

I *modelli intuitivi* dei concetti matematici derivano da esperienze forti e convincenti che in qualche modo consentono la formazione di immagini mentali. Essi possono essere indotti dall'insegnamento scolastico, ma possono anche formarsi attraverso esperienze diverse e pregnanti compiute dal soggetto. Per i modelli intuitivi c'è quindi una corrispondenza diretta tra la situazione in esame e il concetto matematico che si sta utilizzando. Tuttavia i modelli intuitivi possono non coincidere con i concetti del sapere matematico, possono esserne una approssimazione od una anticipazione. Sono rilevanti nella competenza dell'allievo, ma spesso richiedono un'operazione di "accomodamento", o di "evoluzione" del concetto, che l'insegnamento scolastico deve indurre.

Se il superamento delle limitazioni fornite dal modello intuitivo non avviene, si crea un conflitto tra i significati formali e quelli intuitivi.

Un esempio eclatante a riguardo è rappresentato dai modelli di moltiplicazione. L'insegnamento più diffuso, che fa riferimento quasi esclusivamente alla somma ripetuta, nell'ambito dei naturali, induce

il modello intuitivo di *moltiplicazione come operazione che cresce*. Tale concezione risulta poi limitante nella formazione corretta dei vari modelli moltiplicativi.

Per voler ripetere le parole di Fischbein (1985):

«Ogni operazione aritmetica possiede, oltre al suo *significato formale*, anche uno o più *significati intuitivi*. I due livelli possono coincidere oppure no».

L'operazione di addizione offre poche difficoltà a riguardo, in quanto la sua corrispondenza con i possibili modelli intuitivi è pressoché completa.

La sottrazione offre già maggiori difficoltà proprio perché non corrisponde, formalmente, più soltanto ad un modello intuitivo, ma come sappiamo la si può abbinare ad almeno due modelli fondamentali: quello dell'insieme complementare e quello della corrispondenza uno a uno tra due insiemi finiti di oggetti.

Per moltiplicazione e divisione la complessità è indubbiamente maggiore, anche a causa dell'intreccio e della commistione tra i vari modelli rappresentativi delle operazioni formali.

4. Possibilità e molteplicità di approcci alla moltiplicazione

Nella prassi didattica consolidata il primo modello cui si fa riferimento per introdurre l'operazione di moltiplicazione è quello della *somma ripetuta*. E' già in questa prima fase però che si manifesta un aspetto nodale, causa di significative difficoltà di concettualizzazione: l'addizione è essenzialmente un'operazione *unidimensionale*, il ruolo dei due addendi è lo stesso, essa rappresenta l'aumento di quantità finite che in qualche modo vanno a formare un unico insieme unione.

La moltiplicazione come addizione ripetuta, pur facendo appello ad un ambito additivo che si aggancia ad esperienze già note, introduce di fatto una novità, in quanto il ruolo dei due fattori, moltiplicando e moltiplicatore, non è lo stesso. L'operazione binaria è *bidimensionale*, si fa riferimento ad un *numero* e ad un *numero di volte che...*

Ciò si accentua se introduciamo poi altri modelli, quali lo *schieramento* di righe e colonne, gli *incroci*, gli *abbinamenti*, che conducono poi alla visione *combinatoria* (quanti "completini" potrò indossare abbinando 3 magliette di colore diverso con due gonnelline di lunghezza diversa?..)

La cosa si complica poi ulteriormente perché la moltiplicazione non risolve solo problemi in cui un fattore esprime il *numero di volte che...*, cioè rappresenta un *numero puro*.

Le situazioni moltiplicative coinvolgono anche il *prodotto di misure*, e tutte le situazioni in cui divengono sempre più distanti ruolo e natura dei fattori coinvolti si traducono in una maggiore distanza anche tra i modelli di divisione che ne derivano come operazioni inverse.

La bidimensionalità, o comunque la necessità di dimensionare sempre sia i fattori nella moltiplicazione, che il prodotto stesso costituiscono un problema cruciale nella comprensione degli schemi formali relativi a questa operazione. A volte un prodotto è da riguardarsi dimensionalmente in una forma del tutto nuova, se pensiamo che un rapporto tra grandezze non omogenee definisce una nuova grandezza.....

Vediamo come *l'analisi di Vergnaud* possa fornire una chiave di lettura di alcuni di questi intrecci.

Consideriamo i seguenti problemi e cerchiamo di classificarli:

Problema 1

Anna compra 4 quadernoni che costano 64 centesimi di euro l'uno. Quanto deve pagare?

Problema 2

Anna compra 4 quadernoni e spende 2.56 euro. Quanto costa ogni quadernone?

Problema 3

Anna deve comprare dei quadernoni che costano 0.64 euro l'uno. Quanti ne può acquistare con una banconota da 5 euro?

Problema 4

Marta desidera dividere le sue 12 caramelle con le sue due amiche in parti uguali. Quante caramelle riceverà ogni bambina?

Problema 5

Quando fa la marmellata di fragole la nonna usa 3,5 kg di zucchero per 5 kg di fragole. Quanto zucchero sarà necessario per 8 kg di fragole?

Problema 6

L'auto nuova del papà raggiunge una velocità media di 90 km all'ora in autostrada. Quanto impiegherà per percorrere una distanza tra due caselli, pari a 200 km ?

Problema 7

Alla festa di compleanno di Nicola ci sono 5 ragazzi e 4 ragazze. Quante coppie si possono formare per ballare tra un ragazzo e una ragazza?

5. Moltiplicazione – divisione - proporzionalità

Tutti i problemi **da 1 a 6** sono di natura moltiplicativa e coinvolgono un **isomorfismo di misure**:

- le quantità di quadernoni (M1), il costi dei quadernoni (M2)
- le quantità di caramelle (M1) ; i numeri di bambine (M2)
- Le quantità di fragole (M1); le quantità di zucchero (M2)
- I tempi impiegati dall'auto in autostrada (M1) ; le distanze percorse dall'auto (M2)

I problemi di questo tipo possono essere risolti con varie strategie dagli allievi, ma per tutti esiste un *operatore funzionale moltiplicativo* che collega i due spazi.

Esempio (problema 1):

Atteggiamenti:

1) legge di composizione binaria

| M1 (quadernoni) | M2 (centesimi di euro) |
|-----------------|------------------------|
| 1 | (a) 64 |
| (b) 4 | |

Nel problema c'è una relazione con **quattro termini** che i bambini devono esprimere con una relazione fra **tre termini**: $a \times b = y$

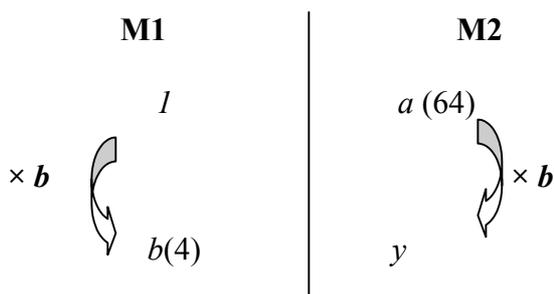
Il bambino riconosce che la situazione è di tipo moltiplicativo e esegue :

$$4 \times 64 \text{ oppure } 64 \times 4.$$

In questo caso entrambi sono considerati come numeri.

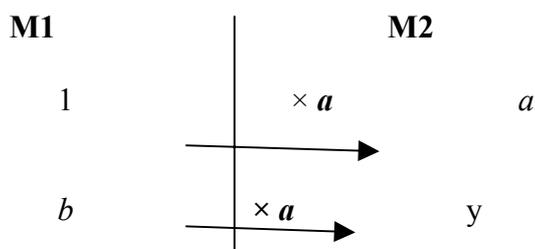
Perché a quadernoni per b centesimi dà centesimi e non quadernoni ?

2) operazione unaria scalare:



In questo caso $\times b$ è un operatore scalare, essendo un rapporto tra due grandezze omogenee, ed è quindi privo di dimensioni: b quadernoni equivalgono a b volte un quadernone e a centesimi equivalgono ad a volte un centesimo.

3) operatore unario di tipo funzionale:



$\times a$ è un *operatore funzione* in quanto rappresenta il coefficiente di una funzione lineare da M1 a M2. La sua dimensione è il quoziente di dimensioni diverse (centesimi per quadernone).

Questa struttura accomuna quindi le varie tipologie di problemi aritmetici sulla moltiplicazione e divisione, e quelli di **proporzionalità semplice**.

Tuttavia, le tre situazioni interpretative evidenziate mettono già in luce la distanza che si crea tra i modelli rappresentativi della divisione se consideriamo anche i relativi problemi inversi.

Riprendiamo il problema 2 e il problema 4 dell'elenco precedente, analoghi all'altro riportato successivamente:

Problema 2

Anna compra 4 quadernoni e spende 2.56 euro. Quanto costa ogni quadernone?

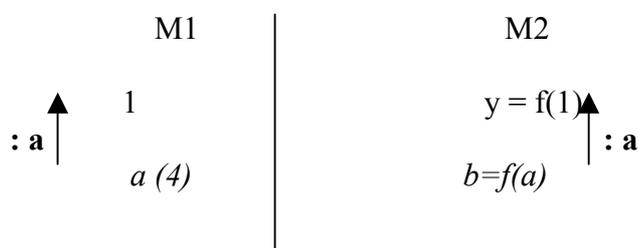
Problema 4

Marta desidera dividere le sue 12 caramelle con le sue due amiche in parti uguali. Quante caramelle riceverà ogni bambina?

Problema 8

Alla festa di compleanno di Carla una bottiglietta di limonata da 28 cl viene divisa in parti uguali tra Carla e le altre tre sue amichette. Quanti cl di limonata beve ogni bambina?

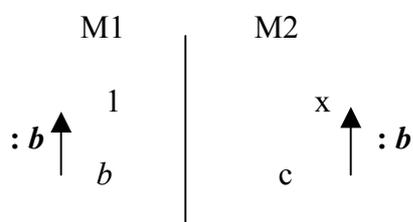
Schema per i problemi 2 e 4:



M1: numero delle bambine

M2: numero delle caramelle

Il problema chiede di determinare il valore unitario f(1).



Questa classe di problemi può essere risolta applicando l'operatore scalare alla grandezza c.

(Tali schemi corrispondono alla cosiddetta divisione di “ripartizione”).

Analizziamo invece i seguenti problemi:

Problema 9

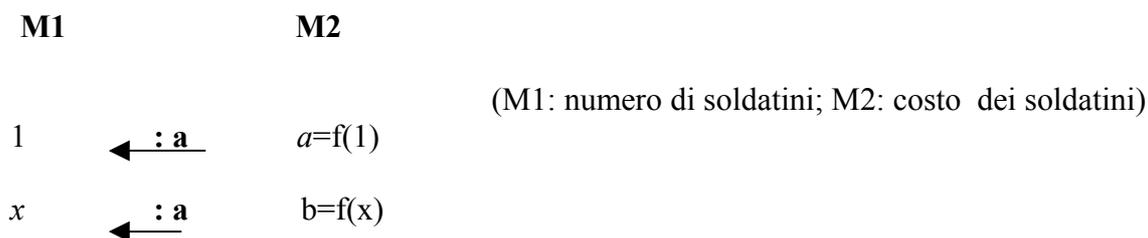
Piero vuol comprare con i suoi 10 euro, ricevuti in regalo dal nonno, dei soldatini, ciascuno dei quali costa 2 euro. Quanti soldatini può comprare?

Problema 9 bis

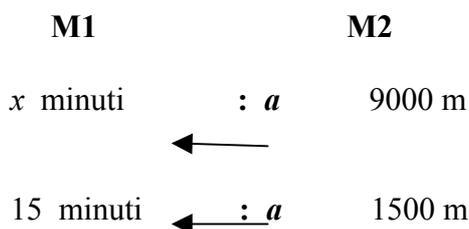
Piero si allena per le gare di maratona. Riesce a percorrere la pista completa, lunga 1500 m, in 15 minuti.

Quanto impiegherà per percorrere una distanza pari a 9000 m (supponendo che riesca a mantenere la stessa andatura?)

Schemi per i problemi 9 e 9 bis



Conoscendo i costi di uno e di x soldatini bisogna trovare il numero x corrispondente al costo $b=f(x)$.



Questa categoria di problemi è più difficile perché non solo l'allievo deve invertire l'operatore (: a), ma questo operatore inverso ha una dimensione inversa difficile da pensare (*numero di centesimi per soldatino, numero di m per un minuto*).

Un'importante differenza tra il caso di grandezze discrete e quello di grandezze continue è che mentre di solito non si conosce alcuna misura della grandezza continua da suddividere, per lo più è possibile contare gli elementi da cui è costituita una grandezza discreta. Di conseguenza, **il valore unitario nel caso continuo è necessariamente espresso da una quantità frazionaria, nel caso discreto può essere espresso anche dal numero degli elementi.**

Vergnaud giustamente segnala questo come un rilevante problema didattico per gli allievi della scuola elementare. Mentre i numeri interi possono essere associati direttamente a quantità per mezzo dell'operazione del contare, le frazioni, perfino quelle più elementari, $1/n$, non possono essere associate direttamente a quantità: esse sono relazioni tra due quantità.

“..Il principale problema concettuale per gli studenti è che le frazioni possono essere quantità , o scalari, o funzioni, e che questi concetti diversi possono essere unificato in un concetto matematico sintetico: il concetto di numero razionale.”

Merita infine una classificazione diversa il **problema 7**. I problemi precedenti rientrano tutti strutturalmente in un *isomorfismo di misure*, ove i due spazi di misura distinti sono collegati, come si è detto, da una funzione lineare, come vedremo nel paragrafo seguente.. In quest'ultimo invece si riconosce quello che Vergnaud definisce un *prodotto di misure*. Tale struttura implica tre tipi di variabili le cui relazioni possono essere rappresentate da una tabella a doppia entrata: attraverso la composizione cartesiana di due spazi di misura si perviene ad un prodotto che appartiene ad un altro spazio. Situazioni analoghe si trovano ovviamente ogni volta che si moltiplicano due dimensioni lineari tra loro per ottenere aree, due aree per una lunghezza per ottenere volumi, ecc.

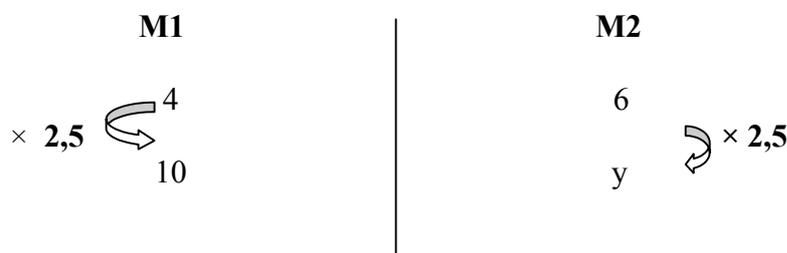
6. La proporzionalità come funzione lineare

Analizziamo infatti ora il seguente problema, leggermente più complesso, rappresentativo dei possibili atteggiamenti degli allievi, in relazione alla funzione di linearità la cui esistenza è soggiacente alla situazione problematica:

Il prezzo di 4 penne è 6 euro. Qual è il costo di 10 penne?

La nozione matematica soggiacente è la funzione lineare: $f(y) = 1,5 y$, ove y è il numero di penne e $f(y)$ il loro prezzo. Tale funzione consente di passare dallo spazio di misura M1 (quantità di penne) allo spazio di misura M2 (costi delle penne).

1) L'atteggiamento più frequente degli allievi è il seguente:



In questo caso, essi ricorrono all'operatore scalare dimensionale, e di fatto inconsapevolmente applicano una proprietà delle funzioni lineari :

$$f(2,5 \times 4) = 2,5 \times f(4).$$

2) Altri utilizzano una procedura di addizione iterata:

10 penne sono $4 + 4 + 2$; allora il prezzo è $6 + 6 + 3$, cioè 15 euro

Anche in questo caso utilizzano una proprietà delle funzioni lineari:

$$f(4 + 4 + 2) = f(4) + f(4) + f(2)$$

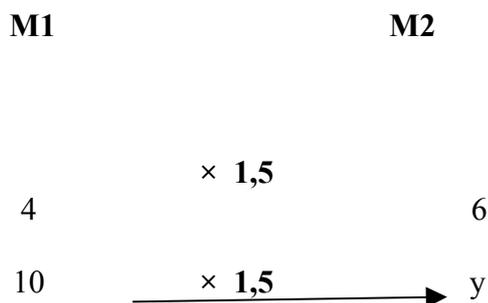
3) In altri allievi si rileva una strategia mista (additivo-moltiplicativa) che di fatto esplicita formalmente quella precedente:

10 penne sono due volte 4 più la metà di 4, e costeranno due volte 6 più la metà di 6, cioè 15 euro.

Anche in questo caso la linearità della funzione si può esplicitare attraverso la seguente procedura:

$$f(2 \times 4) + f(\frac{1}{2} \times 4) = 2 \times f(4) + \frac{1}{2} \times f(4).$$

Di fatto, applicare formalmente lo schema della proporzionalità diretta, significa applicare la funzione lineare f , prima descritta, che consente di passare da uno spazio di misura all'altro:



7. Aspetti problematici legati ai numeri in gioco

La ricerca segnala un altro importante problema legato all'ambito moltiplicativo. Risulta evidente infatti, in presenza di numeri decimali, maggiori e minori di 1, la potenza del condizionamento indotto dai modelli primitivi della moltiplicazione (*la moltiplicazione che accresce...*) e della divisione, anche dopo che sia stato presentato l'aspetto formale delle operazioni.

Ne risulta, come conclusione, che l'acquisizione della tecnica algoritmica e la conoscenza dei contenuti formali non sono sufficienti ad assicurare l'uso corretto di un'operazione; per una piena comprensione della medesima le componenti formale e algoritmica devono necessariamente interagire con l'interpretazione intuitiva.

Da un punto di vista metodologico, per un maggiore controllo sui modelli di moltiplicazione e divisione può risultare efficace:

- procedere per analogia
- simbolizzare i dati numerici con le lettere
- operare un più stretto collegamento tra numeri decimali e frazioni
- utilizzare lo schema della proporzionalità.
-

Ancora una volta appare evidente la necessità di considerare *l'intreccio dei concetti* relativi al campo concettuale moltiplicativo.

8. Il problema del confronto tra strutture additive e moltiplicative

Un ulteriore elemento, connesso con la proporzionalità, anche a livello intuitivo, è il *riconoscimento sistematico di differenze e rapporti costanti*. L'individuazione di prodotti costanti, che si legge poi nella formalizzazione della relazione di proporzionalità e certamente meno intuitiva e può essere facilitata da queste attività preliminari.

Ancora, proprio perché la matrice originaria dell'operazione di moltiplicazione sta nell'addizione ripetuta, risulta particolarmente importante evidenziare con sistematicità analogie e differenze di proprietà tra le due operazioni, cosa che diventa ancora più importante nel passaggio alla potenza.

Anche in questo caso, è forse difficile da cogliere perché troppo astratto e relativo ad un diverso livello di formalizzazione, nella scuola dell'obbligo, l'analogia tra il ruolo del prodotto in ambito additivo e quello della potenza in ambito moltiplicativo.

E' tuttavia attraverso una serie di confronti tra situazioni di questo tipo, sia dal punto di vista algoritmico che strutturale, che si induce un maggior controllo sui due ambiti concettuali.

Tali confronti si possono operare utilizzando sia dimensionando sempre i numeri in gioco nelle operazioni, sia attraverso la rappresentazione di schemi che formalmente aiutino a comprendere meglio le relazioni tra numeri e grandezze in gioco.

Concludo citando a riguardo ciò che dice il Prof. Guidoni:

“...Il meta-isomorfismo “algebrico” fra struttura additiva e moltiplicativa, troppo “difficile” da discutere come tale a livello di scuola di base, costituisce d’altra parte un fatto di realtà estremamente significativo: come tale ben osservabile e rappresentabile schematicamente, cognitivamente incisivo, didatticamente efficace. Così è importante rilevarlo per gradi, con sistematicità e secondo un mettere-ordine progressivo: sia rendendo al più presto esplicite nelle due strutture le rispettive “proprietà” (non si impara a gestire con competenza le operazioni se non si capiscono, a livello adeguato ma precocemente, le loro specificità definitorie, viste e apprezzate come vincoli e al tempo stesso garanzie di invarianza strutturale); sia attraverso un uso guidato e efficace della rappresentazione spaziale “a quadrato” dei quattro numeri coinvolti, esplicitandone anche le diverse dimensionalità. Questa rappresentazione infatti da un lato permette di introiettare anche percettivamente la simmetria fondamentale che regola le combinazioni “lecite” e il significato complementare delle operazioni eseguite sui lati corrispondenti (differenze, rapporti) o sulle diagonali (somme, prodotti); dall’altro esplicita e sintetizza icasticamente la sostanziale continuità/contiguità del “guardare secondo tre numeri” (operazioni singole) e del “guardare secondo quattro numeri” (traslazioni e proporzioni).”

“..... Ancora una volta, la nozione cognitiva fondamentale è quella di “intreccio”. Il motivo di fondo per cui i nostri ragazzi imparano così difficilmente a “fare i problemi”, e quasi mai a leggere (modellizzare) i fatti del mondo secondo categorie matematiche anche elementari, è che di fronte ad una realtà di per sé intrinsecamente intrecciata noi insistiamo a pretendere da loro capacità esecutive discretizzate e isolate (trasferibili per puro condizionamento passivo), a monte e a spese delle capacità interpretative di correlazione (mediabili soltanto attraverso la risonanza fra spiegazione e comprensione, e comunque bisognose di molto maggiore impegno da ambo i lati). A intrecciare e disintrecciare strutture formali di fatti si può insegnare, e imparare (e neanche tanto difficilmente): purché lo si faccia in maniera sistematica, variata, progressiva, intelligentemente guidata; sostenuta e ricompensata da un successo sul piano del senso e del significato che rapidamente autoconstruisce ulteriore motivazione.

Aspetti innovativi della valutazione: le Rubric⁶

Enzo Zecchi

*Supervisore SSIS, area Fisica Informatica e Matematica
Università degli Studi di Modena*

*Docente di Sistemi
Istituto Blaise Pascal, Reggio Emilia*

Abstract

Si prospetta un quadro complessivo delle diverse metodiche di valutazione in classe e all'interno di questo quadro si sviluppa un'analisi approfondita sul significato, sulla progettazione e sull'utilizzo delle rubric, innovativo strumento di valutazione. Il tutto viene fatto precedere da un'ampia ed articolata discussione sui concetti di apprendimento e valutazione autentici nonché su quello di valutazione delle prestazioni. Si evidenzia, inoltre, come le rubric possano risultare risorse interessanti anche in ambiti diversi da quello prestazionale: uno per tutti quello orientativo.

Le considerazioni esposte si basano tutte, non solo sulla letteratura di riferimento ma anche e soprattutto, su un'esperienza concreta, pluriennale, che l'autore ha condotto all'interno di una scuola superiore e che si rivela fonte di suggerimenti pratici sulla progettazione e l'uso delle rubric stesse.

Dato il particolare settore, quello della valutazione/misurazione, ci si avvale di analogie, quando utili e non forzate, con le metodiche proprie dell'ambito scientifico.

Premessa

Il percorso che seguirò nell'articolare questo lavoro, che ha come punto d'approdo l'analisi approfondita delle rubric, prevede necessari passaggi attraverso i concetti di valutazione e apprendimento autentici nonché un inquadramento coerente delle tecniche di valutazione delle prestazioni. Il tutto inserito idealmente e concretamente all'interno di ambienti di apprendimento costruttivisti. Questo approccio, sbilanciato a favore di una didattica costruttivista, è favorito da una letteratura prorompente, orientata secondo questa prospettiva, e dalla lunga esperienza sul campo dell'autore, testimone diretto di una Scuola, purtroppo, praticamente ancorata a stili di didattica trasmissiva ed espressione di un pensiero profondamente comportamentista/cognitivista. Questo soprattutto in riferimento alle scuole superiori: interessanti segnali provengono dal mondo delle scuole elementari e medie.

E' comunque opinione di chi scrive che, almeno dal punto di vista teorico, anche questa prospettiva costruttivista abbia toccato l'apice e attualmente siano maturi i tempi per metabolizzarla all'interno di una visione più ampia che recuperi il meglio delle prospettive

⁶ Estratto da work in progress per Rivista on line, Ufficio Scolastico Regionale per l'Emilia-Romagna, Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca

precedenti. Questo credo e questo voglio premettere perché non si interpretino queste pagine come un inno all'innovazione, costruttivismo radicale e apprendimento cooperativo, ed una condanna irrevocabile delle metodiche tradizionali. Non così è, e non così vuole essere. Non essendo certo questa la sede per approfondire tale tematica mi limito a suggerire alcuni interessanti contributi. In particolare, per una riflessione sul dopo costruttivismo e sul recupero della dimensione solipsistica dell'apprendere segnalo i recenti lavori di Winn (2003) e di Hopper (2003).

La valutazione autentica

Il significato di autentico è quello di cosa originale, non contraffatta, genuina, vera (Sabatini Coletti, 2004). Non proprio lo stesso quando si parla di valutazione autentica. Se vogliamo attingere alla letteratura, fiumi di inchiostro sono stati spesi a proposito e non è difficile trovare definizioni in merito. Wiggins, nel lontano 1990, definiva la valutazione autentica come quel tipo di valutazione che si ha “quando siamo in grado di esaminare direttamente le prestazioni dello studente nell'atto di svolgere significativi compiti intellettuali”. Già in questa definizione il concetto di valutazione autentica risulta strettamente collegato al concetto di valutazione delle prestazioni (performance assessment) e anche recentemente Jonassen (2003) ribadisce come la valutazione autentica sia strettamente correlata alla valutazione delle prestazioni nel senso che gli studenti vengono valutati quando stanno svolgendo compiti reali che forse si troveranno a svolgere anche nel loro futuro. Judith Arter chiarisce ancora meglio il concetto affermando che una valutazione che voglia essere più autentica deve esprimere un giudizio non solo su ciò che una persona dimostra di conoscere, ma anche su ciò che riesce a fare in compiti che, se da una parte richiedono quella conoscenza, dall'altra richiedono anche di utilizzare processi elevati quali: pensare criticamente, risolvere problemi, essere metacognitivi, mostrare efficienza nelle prove, lavorare in gruppo, ragionare ed apprendere in modo permanente (Arter, Bond, 1996, p.1). Per un approfondimento ulteriore sul concetto di valutazione autentica rimando ancora a Wiggins che nel già citato lavoro del 1990 elenca le differenze delle metodiche di valutazione autentica rispetto ai test tradizionali (Wiggins 1990) ed in uno successivo elenca le principali caratteristiche della valutazione autentica (Wiggins 1998).

Se per valutazione autentica si intende invece valutazione vera, complessiva della persona, credo che questa non possa coincidere con la valutazione delle prestazioni. Il valutare uno studente all'opera, mentre sta svolgendo un compito, ossia valutarlo dal processo di realizzazione di un prodotto o addirittura dagli esiti del processo stesso e quindi dal prodotto, non coincide necessariamente con la valutazione globale dello studente. Esistono infatti delle potenzialità non attualizzate nelle prestazioni. Ad esempio uno studente può non essere stato stimolato/motivato a dovere per lo svolgimento di un certo compito, per cui quello che di lui misuriamo non è in effetti il suo valore autentico, ma soltanto quello che sta facendo, quello per cui è stato stimolato ad agire. Un'analogia con la Fisica mi dice che stiamo misurando la sua energia attuale ma nulla la valutazione delle prestazioni ci dice sulla sua energia potenziale.

L'apprendimento autentico

Se è vera l'affermazione di Jonassen (2003, p.228) che “per valutare un apprendimento autentico dobbiamo usare metodi di valutazione autentici”, ritengo altrettanto vero che una valutazione autentica abbia senso solo in un ambiente di apprendimento autentico. Questa mia premessa per chiarire che non bastano metodi di valutazione autentici per avere una scuola più

autentica. Sono inutili e dispersivi se non inseriti nel contesto corretto. Sarebbe come se un medico per misurare l'altezza di una persona decidesse di usare un micrometro o ancora peggio, sbagliasse strumento di misura. Se al contrario ci caliamo in un contesto di apprendimento autentico questi strumenti diventano insostituibili e qui le forme di valutazione tradizionali sono del tutto insufficienti o addirittura fuori luogo.

Quando mi riferisco a rinnovati ambienti di apprendimento penso soprattutto a quelli a matrice costruttivista il cui tratto distintivo è rappresentato da un rinnovato approccio nei confronti della conoscenza: si apprende per necessità, per affrontare casi, per impostare e condurre progetti o, più in generale, per risolvere problemi. L'apprendimento è finalizzato, una necessità e non fine a se stesso: non avviene, cioè, tramite un processo predeterminato di trasmissione-ricezione. E' questa una delle intuizioni/innovazioni più importanti in campo pedagogico degli ultimi anni. Anche nella didattica di tipo trasmissivo ci sono problemi da risolvere, però questi sono "a corredo", per dimostrare che i contenuti sono stati appresi. Negli ambienti di apprendimento costruttivisti, o più semplicemente nella didattica per problemi, la logica si capovolge: i problemi sono il fulcro e sono loro che spingono lo studente ad impossessarsi dei contenuti necessari a risolverli.

In questo modo si possono superare due delle grandi critiche che vengono promosse all'apprendimento di tipo scolastico: quella di produrre una conoscenza inerte e quella di non promuovere il transfer. Tutti abbiamo esperito quanto diventino nostre le nozioni apprese nella necessità di risolvere problemi importanti. E' il superamento di quella che il gruppo di Vanderbilt definisce appunto "conoscenza inerte", di quel tipo di sapere da esame che, una volta passata la prova e trascorso un breve periodo di tempo, scompare totalmente o quasi. Rappresenta cioè il superamento di quel tipo di conoscenza richiesto nella maggior parte degli istituti scolastici dove inevitabilmente si premiano le intelligenze convergenti e diligenti a scapito di quel prezioso bagaglio di intelligenze divergenti e difficili per le quali non viene assolutamente previsto un adeguato percorso di crescita e di formazione. Un'intelligenza di questo tipo, spesso, finisce per affermarsi comunque nel mondo delle professioni: ma questo avviene nel modo migliore possibile? Credo proprio di no. Credo, invece, che un adeguato ambiente formativo possa dotare l'individuo, che di tale forma mentis è in possesso, di ulteriori risorse permettendogli di inserirsi in modo più efficace ed organico nel tessuto socio economico, a vantaggio non solo di sé ma della collettività nel suo complesso. Si pensi, ad esempio, alla miriade di microimprenditori che si muovono solo sulla base di una loro innata intelligenza e che, spesso rifiutati dall'ambiente scolastico, non entrano in possesso di quel bagaglio di saperi e strumenti cognitivi, fondamentali per una crescita sistemica della loro attività. Credo che in un ambiente di apprendimento ben congegnato riescano non solo a ritagliarsi uno spazio importante ma possano diventare una risorsa nodale per l'ambiente stesso. Un'attenzione prestata a questo tipo di "formae mentis" mi ha permesso di valorizzare studenti dai risultati modesti o deludenti quando esposti ad una didattica tradizionale e generalmente considerati non adeguati dalla maggior parte dei colleghi dei consigli di classe: in numerosi casi ho trovato positiva conferma negli anni successivi, dopo il conseguimento del diploma o della laurea. E quello che è più sorprendente ed in un certo senso paradossale è che anche gli studenti più diligenti e convergenti hanno tratto un indubbio beneficio dalla giusta valorizzazione di queste forme di intelligenza. E' stata per loro l'occasione di esperire un mondo non ovattato e facile, di relazionarsi con intelligenze scomode, di acquisire non solo saperi disciplinari ma modi di rapportarsi con gli altri, di sostituire un'esperienza principalmente solipsistica con una di lavoro cooperativo: hanno potuto sostanzialmente e proficuamente anticipare l'esperienza del mondo reale.

La sperimentazione

Forte di queste convinzioni, da anni, sto sperimentando forme di didattica per problemi/progetti: la disciplina che insegno, teoria dei Sistemi, a questo si presta in modo particolare. Per tre anni ho sperimentato un'implementazione classica dell'impianto metodologico costruttivista che si articola in quattro fasi: apprendimento per scoperta, ristrutturazione delle idee, applicazione e valutazione. (Zecchi, 2003). Nell'ultimo biennio ho inquadrato questa mia sperimentazione nel modello degli ambienti di apprendimento costruttivisti proposto da Jonassen (1999). Un salto di qualità nella sperimentazione, tuttavia, l'ho ottenuto solo quando ho affrontato scientificamente il problema della valutazione introducendo, anche, l'uso delle rubric. Questo conferma del resto la mia convinzione che ogni attività, per funzionare correttamente, ha bisogno di una sua metrica. In un prossimo lavoro descriverò dettagliatamente la sperimentazione: per ora mi limito a tracciarne i contorni fondamentali e le idee portanti.

L'idea base è quella di chiedere agli studenti, un gruppo classe del quarto anno di un istituto sperimentale per periti informatici, di progettare/implementare prodotti multimediali per l'insegnamento di parti del programma curricolare. Gli studenti, invece di studiare settori di contenuto del curriculum nell'ottica di superare una prova, lo fanno per trasferirli in un ambiente multimediale e-learning; si trovano cioè nella condizione favorevole di studiare per realizzare un progetto. E' cruciale in questa fase il modo in cui viene proposta agli studenti l'attività complessiva, perché è da qui che nasce la motivazione vera. L'utilizzo di nuove tecnologie multimediali e l'idea di lavorare in modo cooperativo, nel nostro caso, si sono rivelati due elementi vincenti.

La sperimentazione è stata condotta suddividendo il gruppo classe in sottogruppi, ognuno con il compito di implementare con tecniche multimediali un particolare settore di contenuto. Mi sono ispirato, anche se con diversi adattamenti, alla metodologia "Learning Together" proposta da Johnson & Johnson (1999). Per una visione più sintetica si veda Johnson & Johnson (1994). Un'attenzione particolare è stata rivolta alla creazione di equipe trasversali, nell'ottica di fornire risorse specializzate di riferimento per tutti i sottogruppi. A due studenti, dotati di buone capacità riflessive, critiche e metacognitive ho assegnato il ruolo di progettisti di rubric: una volta individuata la necessità di una nuova rubric, loro era il compito di arrivare ad una prima stesura e successivamente di condividerla con tutta la classe. Sempre loro erano i deputati a raccogliere le osservazioni emergenti in fase d'uso, per eventuali successive revisioni. Per la compilazione ho costituito un gruppo di valutatori variabile (di cui tuttavia il nucleo rimaneva stabile) che oltre ad assolvere il compito di effettuare compilazioni le più oggettive possibili, ha anche fornito frequenti e utili suggerimenti ai progettisti. Un altro ruolo si è rivelato di fondamentale importanza: quello assegnato ad uno studente, rigoroso e metodico, di seguire lo sviluppo dei progetti con l'utilizzo di un software di project management. Si è dimostrato risorsa fondamentale per il rispetto dei tempi e per la raccolta dei materiali per il portfolio (rubric comprese).

La sperimentazione, nel corso dell'anno, è stata collocata all'interno dell'area di progetto. Allo stesso gruppo classe, in parallelo, ho somministrato momenti di didattica trasmissiva in cui ho trattato gli elementi fondamentali della disciplina Sistemi: ho attuato questa scelta metodologica per poter "coprire" tutti i contenuti previsti, come richiesto dalla programmazione didattica e come base cognitiva, comunque indispensabile, per gli approfondimenti successivi. In sostanza mi sono garantito la verifica dell'acquisizione dei primi due livelli, conoscenza e comprensione, della tassonomia di Bloom per tutti i contenuti richiesti.

Della sperimentazione mi limito in questa sede a trattare la parte della valutazione che, data l'eterogeneità degli approcci didattici, ho cercato di affrontare nella sua complessità e, per quanto possibile, con un approccio scientificamente fondato, nei limiti del tempo e dei mezzi disponibili in una situazione concreta di classe. Il tutto ha fornito l'opportunità di verificare sul

campo un'ampia varietà di metodiche, determinandone l'efficacia, i limiti e le modalità di applicazione/integrazione e ha permesso di confrontare i risultati ottenuti con quanto riportato in letteratura. Per chiarezza procederò, ora, ad esporre l'impianto valutativo esperito, soffermandomi principalmente su quelle metodiche più innovative che afferiscono alla valutazione delle prestazioni e che nella loro accezione più articolata si concretizzano nelle Rubric.

Le forme di valutazione-misurazione in classe

Molti sono i metodi di valutazione in classe, test a risposta multipla, matching, vero o falso, saggi, misurazione delle prestazioni, presentazioni orali, osservazioni ed altri ancora, comunque è sempre possibile inquadrarli all'interno di due grandi famiglie: quelli a selezione di risposta o a risposta breve e quelli a costruzione di risposta. (Arter, 2001). La fig.1 schematizza i principali metodi di valutazione in classe.

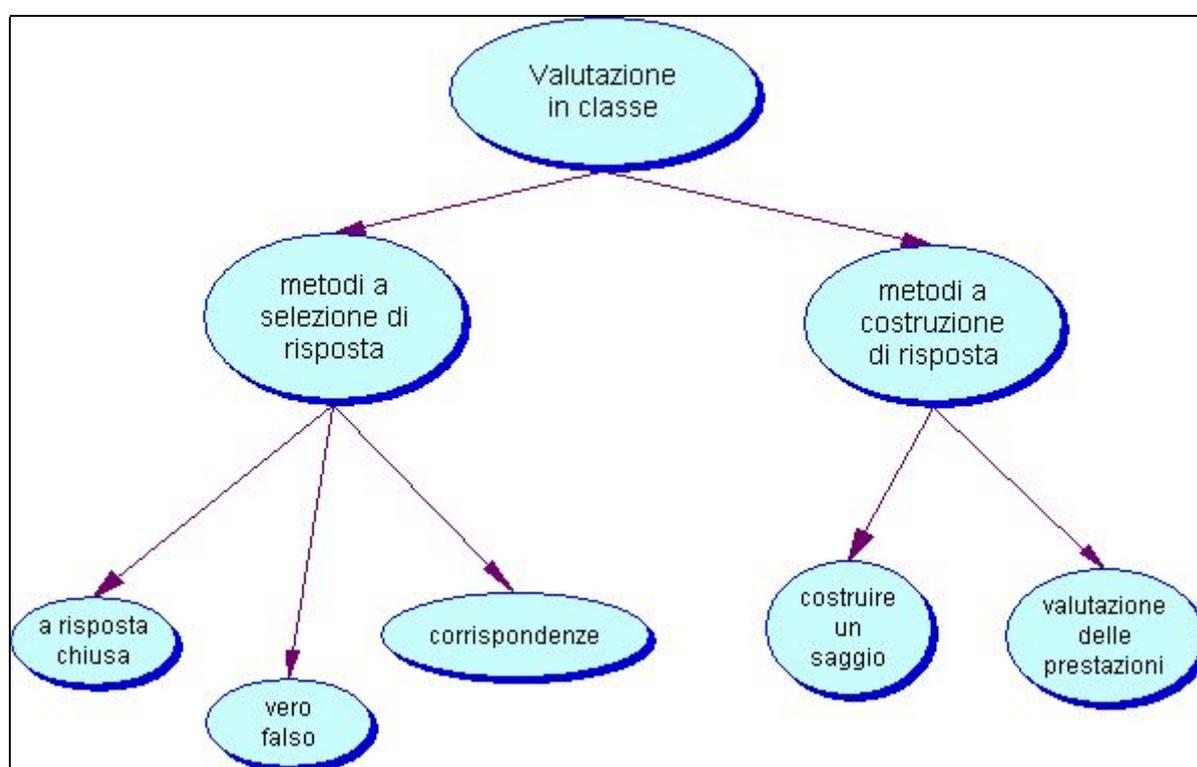


Fig. 1: tipologie di valutazioni in classe

I metodi a selezione di risposta

I metodi a selezione di risposta sono adatti, soprattutto, a verificare se uno studente ha acquisito la padronanza dei livelli più bassi di una scala tassonomica. In riferimento alla tassonomia di Bloom (1956) sono utili per verificare velocemente e misurare oggettivamente il livello della conoscenza ed in parte quello della comprensione di un determinato soggetto. Delle varie metodiche a selezione di risposta (test a risposta chiusa, test vero falso, matching...) quella che, nella mia particolare pratica di classe, si è dimostrata più efficace è stata senza dubbio quella a risposta multipla con un numero variabile di risposte esatte possibili. Per questa ho utilizzato un modello per la misurazione, basato sul concetto di speranza matematica uguale a zero, e

successivamente implementato in Excel, che mi ha permesso e mi permette di misurare velocemente le prove fornendomi sia gli indici di facilità e discriminatività nonché un'articolata student analysis per la trasformazione dei punteggi grezzi in valutazioni normalizzate.

Tuttavia i metodi a selezione di risposta, anche nelle loro varianti più articolate, nulla o quasi ci dicono sui livelli più alti della scala tassonomica, cioè quelli dell'applicazione, dell'analisi, della sintesi e della valutazione. Si prestano soprattutto a verificare quello che Ausubel (1968) definisce il "rote learning" (apprendimento meccanico), cioè quell'apprendimento in cui i concetti appresi rimangono entità isolate e non si collegano in modo significativo a strutture cognitive preesistenti. La verifica del "meaningful learning" (apprendimento significativo), cioè quell'apprendimento in cui le cose apprese si collegano in modo significativo a strutture cognitive preesistenti, s'ha da fare con altri strumenti.

Nulla, ancora, i metodi a selezione di risposta ci dicono sulla capacità dello studente di utilizzare efficacemente le nozioni apprese in contesti reali, nell'affrontare problemi quotidiani poco strutturati, dalla soluzione non univoca e da individuare, spesso, in condizioni di incertezza. Nulla ci dicono cioè su quello che Mayer e Wittrock (1996, p.47) definiscono "problem solving transfer" ossia la capacità di una persona di utilizzare in una situazione problematica nuova l'esperienza acquisita, precedentemente, nell'affrontare e risolvere problemi analoghi.

Potrei procedere con l'individuazione in altre tassonomie dei livelli la cui verifica può essere affidata ai metodi a selezione di risposta. Rischierei di perdersi in un esercizio accademico: rimane comunque il fatto che questa metodica risulta molto utile quando si vuole verificare velocemente se gli studenti "hanno studiato" ossia se hanno fatto proprie quelle nozioni di base indispensabili per gli apprendimenti successivi, indipendentemente da come quelle nozioni sono state apprese. Nella pratica di classe quotidiana, in modo pragmatico, potrei affermare che sono strumenti comodi ed efficaci perché permettono di misurare in modo oggettivo, e quindi non contestabile, un livello di conoscenza necessario anche se spesso non sufficiente.

I metodi a costruzione di risposta

Come risolvere allora il problema? Come fare cioè a valutare la padronanza dei livelli alti delle scale tassonomiche? Come fare a valutare le abilità di problem posing e problem solving? Come fare a valutare la capacità di fare ricerca in ambito scientifico? Come la capacità di comunicazione orale e scritta? Come le abilità fisiche? E così via. La risposta è che dobbiamo prendere in considerazione altre modalità di valutazione, dobbiamo cioè riferirci alla seconda grande famiglia di metodiche di valutazione in classe e cioè quelle a costruzione di risposta. Queste comprendono sia la valutazione di risposte aperte, generalmente composizioni scritte, sia la valutazione delle prestazioni.

Qui si apre un altro grande problema: come fare a misurare una prestazione, come, cioè, rendere misurabile quanto, a prima vista, pare discostarsi grandemente dal concetto di misura così come lo intendiamo in ambito fisico? A nessuno di noi passa per la testa di rispolverare il concetto di misura quando dobbiamo esprimere un parere su una rappresentazione teatrale, su un brano musicale, su una relazione orale, su una sfilata di moda, su un'esecuzione di danza etc. Eppure in tutti questi casi noi, inconsciamente o meno, scomponiamo il giudizio in una serie di sottogiudizi, della grandezza finale andiamo a prendere in considerazione una serie di parametri, a partire dai quali riusciamo ad avere un giudizio olistico definitivo. La via verso la misura della prestazione diventa ancora più evidente se spingiamo l'analogia con la Fisica. Quando dobbiamo caratterizzare un sistema fisico cominciamo con la misura delle principali grandezze che lo caratterizzano. Ad esempio misuriamo le lunghezze, la temperatura e se ci sono dei corpi in movimento ne misuriamo la velocità e la posizione (tralasciamo le considerazioni quantistiche).

Se nel sistema compaiono grandezze elettriche misuriamo la corrente, la differenza di potenziale etc. Dall'insieme delle misure di queste grandezze otteniamo una caratterizzazione del sistema: una valutazione. Analogamente quando dobbiamo valutare delle prestazioni, individuiamo delle grandezze che le caratterizzano e delle regole per misurarle, troviamo cioè quelli che in letteratura si chiamano "performance criteria" ossia dei criteri per le prestazioni. A seconda dei tipi di prestazioni possiamo pensare a criteri diversi.

Nel caso della misura di prestazioni semplici bastano quei criteri normalmente definiti come checklist. Ad esempio se vogliamo valutare le prestazioni di uno studente a partire dall'esito delle stesse e cioè dal prodotto realizzato, spesso, ci basta un'elenco di elementi importanti a fianco dei quali dichiarare se sono presenti o meno. Per verificare se un bimbo ha preparato in modo accurato la propria cartella può bastare l'elenco degli oggetti richiesti ed una casella di spunta per contrassegnare se questi sono assenti o presenti.

"Performance criteria" più elaborati sono le cosiddette "performance lists". Sono strumenti sostanzialmente analoghi alle checklist ma a fianco di ogni elemento importante non ci si aspetta una semplice dichiarazione di assenza o presenza ma una scala di misura (valori numerici o etichette). Ad esempio se ad un bimbo si è richiesto di mettere ordine sul proprio banco, di fianco all'elemento importante "pulizia" può esserci una scala di 5 numeri (1,2,3,4,5) all'interno della quale scegliere. L'informazione è più ricca che non nelle checklist ma ancora povera per valutare a fondo prestazioni complesse. Per queste lo strumento più appropriato sono quelle che in letteratura vengono chiamate Rubric. La fig.2 schematizza i principali metodi di valutazione a costruzione di risposta.

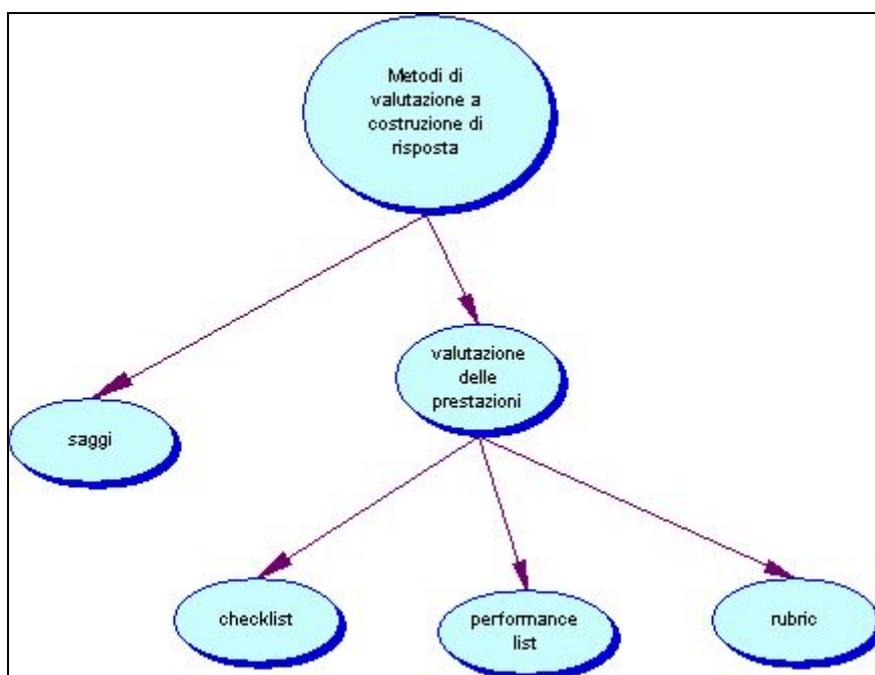


Fig. 2: metodi di valutazione a costruzione di risposta

Le Rubric

Non traduco di proposito il termine rubric perché l'equivalente italiano "rubrica" induce a pensare alle rubriche di un settimanale o alla rubrica telefonica. Siccome non di questo stiamo parlando mantengo il termine rubric che nel corso di questo lavoro si caricherà del giusto significato. Per curiosità sembra che gli anglosassoni abbiano utilizzato questo termine a partire dal significato di rubric in liturgia. In effetti nei libri liturgici con il termine rubrica ci si riferisce all'insieme delle norme che regolano lo svolgimento dei riti e che sono scritte in rosso (latino *ruber*, da cui rubrica) per distinguerle dal testo delle preghiere. In analogia si usa il termine rubric come insieme di norme per valutare una prestazione.

Le Rubric, infatti, sono strumenti per valutare prestazioni complesse: quelle richieste, ad esempio, nello sviluppo di un prodotto, nella soluzione di un problema, nell'esecuzione di una demo, nella conduzione di una esposizione orale etc. Come le checklist e le performance list le rubric prevedono la scomposizione della prestazione in elementi importanti ed in più, per ciascuno di questi, come vedremo nella descrizione dell'anatomia delle rubric, è prevista una rigorosa definizione dei livelli di prestazione attesi. In un modo un po' più rigoroso possiamo definire la rubric come un modello che contiene, del sistema alunno che effettua una prestazione, sia tutti e soli gli elementi importanti che servono per valutare la prestazione stessa e sia i criteri per misurarli. In letteratura oltre ad "elementi importanti" si trovano anche i termini "tratti", "dimensioni", "caratteristiche" etc., noi in questo lavoro useremo sempre, per chiarezza, la dicitura "elemento importante".

La necessità di scomporre le prestazioni complesse degli studenti nei loro elementi importanti è stato senza dubbio il primo grande beneficio che ho tratto, in fase di progettazione delle rubric, durante la sperimentazione. Questo mi ha "costretto" ad effettuare quella fase di analisi, senza la quale, la valutazione finale viene delegata ad un giudizio impressionistico e misterioso che difficilmente porta in sé i crismi dell'oggettività. In assenza di questa analisi accade un po' quello che si verifica normalmente nelle valutazioni dei colloqui orali: lo stesso Gattullo (1988), in modo molto significativo, le definiva valutazioni senza misurazioni.

Non meno significativo il contributo apportato nel finalizzare il lavoro, sia degli studenti sia dell'insegnante, nell'alimentare cioè un'atmosfera di apprendimento attivo ed intenzionale, che, nelle sperimentazioni precedenti, in mancanza delle rubric, andava via via scemando fino ad arrivare ad una confusa situazione di differenziati interessi e di diversi livelli di impegno che rendevano, progressivamente, difficile se non impossibile il controllo della situazione in classe. E a nulla valeva l'introduzione di momenti di verifica con metodiche tradizionali, perché venivano percepite dagli studenti come discrasiche rispetto agli obiettivi della sperimentazione ed il raggiungimento di esiti positivi, in queste, richiedeva altro che non l'impegno serio e rigoroso nella conduzione dei progetti in cui erano coinvolti.

Fondamentale, inoltre, si è rivelata la raccolta sistematica di dati implicita nella compilazione delle rubric. Questa è stata utilissima sia in fase di valutazione finale sia, e soprattutto, in fase di riflessione sulla prestazione. Sono emerse delle indicazioni insperate, al di là delle prestazioni stesse, sulle competenze e sulle potenzialità degli alunni fornendo alle rubric, come in seguito in modo più analitico andrò a descrivere, delle interessanti valenze orientanti. Quest'idea della raccolta sistematica di dati, in fondo, è la stessa che sta alla base del portfolio: la disponibilità di dati, in modo finalizzato, permette un costante monitoraggio e miglioramento delle prestazioni e fornisce utili indicazioni per probabili futuri orientamenti.

L'anatomia di una Rubric

Possiamo pensare alla rubric come a un insieme di scale, una per ogni elemento importante della prestazione. Ogni scala è a sua volta formata da un insieme di ratings (misurazioni) che descrivono i livelli di prestazione attesi per quell'elemento importante. Useremo, in questo lavoro, indifferentemente i termini ratings o livelli di prestazione attesi. Nella nostra analogia con la fisica possiamo pensare all'elemento importante come ad una grandezza e alla scala di ratings come al range di valori possibili che la grandezza può assumere. Il tentativo di prolungare il transfer dalla Fisica all'ambiente psicopedagogico qui termina. La Fisica è ricca di grandezze misurabili ed esprimibili in modo quantitativo. Le incertezze, o per meglio dire le indeterminazioni, limitandoci alla fisica classica, sono inesistenti o per lo meno scientificamente controllate (teoria degli errori). In ambiente psicopedagogico questo è impossibile. Il linguaggio naturale, con cui esprimiamo i livelli di prestazione attesi, per nulla o quasi si presta a strutturazioni rigide e quantitative: qualsiasi tentativo in questa direzione, con l'introduzione di ulteriori regole per la formulazione dei ratings, ed ulteriori vincoli quali criteri, descrittori, indicatori etc., ci pare, sulla base della nostra esperienza di classe, una artificiosa forzatura, un'acrobazia verbale, che finisce, alla lunga, per diventare un limite pesante alla progettazione e all'utilizzo delle rubric.

L'unica indicazione, veramente significativa, è quella di esprimere i livelli di prestazione attesi in termini comportamentali: non concetti generici, ma comportamenti osservabili, quasi misurabili. Lo ritengo, in modo provocatorio, un affascinante paradosso. Stiamo lavorando per uscire da una didattica di tipo trasmissivo, che fonda le sue basi su una visione del sapere comportamentista prima e cognitivista poi, ci spingiamo verso ambienti di apprendimento costruttivisti per i quali proponiamo innovativi strumenti di valutazione, ed è proprio nella loro progettazione che ci accorgiamo di aver bisogno di quei concetti che sono alla base della teoria del comportamentismo stesso. A ben vedere, di paradossale non c'è niente: c'è una rivisitazione del metodo scientifico che prevede che il nuovo, del vecchio, incorpori il meglio ossia quanto ha dimostrato di funzionare. La fig. 3 riporta la rubric, tel quel, proposta ed implementata dagli studenti nel corso della sperimentazione, per la valutazione delle presentazioni multimediali.

Nella prossima pagina, la Fig. 3: un esempio di rubric.



Rubrica di Valutazione Presentazione Multimediale

Alunno: _____
Soggetto: _____
Data: _____

PREPARAZIONE

Lo studente non è in grado di fare la presentazione per il giorno prefissato e non richiede tempo in più per presentare il progetto in un giorno diverso

Lo studente richiede del tempo in più per estendere il soggetto e presentarlo in un giorno diverso

Lo studente è preparato per il giorno prefissato

CONOSCENZA DEL SOGGETTO

Lo studente non sa rispondere a domande sul soggetto perché non conoscono bene i contenuti

Lo studente sa rispondere solo a facili domande benché conosca abbastanza bene il soggetto

Lo studente risponde alle domande che gli vengono formulate perché conosce bene il soggetto

Lo studente risponde a domande aggiungendo esemplificazioni pratiche e rielaborazioni personali, dimostrando una padronanza completa del soggetto

ORGANIZZAZIONE

Il pubblico non riesce a capire la presentazione perché l'informazione non è organizzata in modo sequenziale

Il pubblico ha talvolta difficoltà nel seguire la presentazione perché spesso viene fatta in modo destrutturato

Il pubblico segue la presentazione perché l'informazione è organizzata in modo logico e sequenziale

Il pubblico è coinvolto dalla presentazione perché l'informazione è presentata in modo logico ed interessante

COOPERAZIONE

Lo studente non partecipa alla presentazione del soggetto

Lo studente partecipa meno di altri nella presentazione del progetto

Lo studente partecipa come gli altri alla presentazione del soggetto

Lo studente partecipa più di altri nella presentazione del soggetto

GRAFICA

Lo studente usa la grafica in modo superfluo, o non la usa proprio

Lo studente occasionalmente usa la grafica che raramente supporta i testi e la presentazione

La grafica dello studente supporta i testi e la presentazione

La grafica dello studente argomenta e rinforza su schermo i testi e la presentazione

PADRONANZA DEL LINGUAGGIO

Lo studente dimostra di dare poca importanza alla velocità con cui si esprime, al tono della voce, alla grammatica. Segue parola per parola le note

Lo studente usa la giusta velocità e la tonalità per la voce, ma usa un linguaggio povero e poco corretto. Ha sempre sott'occhio le note

Lo studente si esprime un po' velocemente o un po' troppo piano del necessario, o con voce troppo bassa o troppo alta. Hanno un uso accettabile della grammatica

Lo studente espone con la giusta velocità e con un adeguato tono di voce, in modo corretto. Mantiene il contatto visivo con la presentazione ma non legge mai le note

totale /17

Caratteristiche di una buona rubric

La letteratura è piena di esempi di rubric, da cui può essere utile partire per poter progettare le proprie. Tuttavia molte di queste sono state implementate non rispettando alcune regole fondamentali che la letteratura in primis (Jonassen, 2003) e l'esperienza poi mi suggeriscono di consigliare.

- **Quali sono gli elementi importanti?** E' il primo grande problema da risolvere. La rubric, come già detto, è uno strumento per valutare una prestazione. Nella definizione più rigorosa l'abbiamo assimilata ad un modello che contiene, del sistema alunno che effettua una prestazione, tutti e soli quegli elementi che servono per valutare la prestazione stessa. Ebbene questi elementi sono gli elementi importanti della nostra prestazione. In altri termini non dobbiamo inserire tutti gli elementi, ma solo quelli, e questi tutti, che sono utili alla valutazione. E' importante che questa fase di individuazione degli elementi importanti non venga attuata unilateralmente dal solo insegnante ma venga condivisa con gli alunni, diventi una sorta di patto tra gli alunni e l'insegnante. E una volta sancito il patto, bisogna prestare fede allo stesso: se successivamente ci si accorge di aver tralasciato un elemento importante, prima di inserirlo nella rubric, andrà rinegoziato con gli studenti. Il significato di questa condivisione è profondo e la nostra esperienza ci permette di affermare che questo patto va a colmare l'inevitabile carenza di oggettività residua, carenza che al contrario "pare" non presentarsi mai al momento delle misurazioni fatte con le prove a selezione di risposta. Gli studenti non contestano mai una misurazione fatta con i test: lo stesso avviene con una rubric se questa è ben progettata e soprattutto condivisa.
- **In una buona rubric ciascun elemento importante deve essere atomico.** Con questo vogliamo dire che quando individuiamo un elemento come elemento importante della prestazione, questo, nei limiti del possibile, non deve essere scomponibile in ulteriori sottoelementi, come capita invece per una molecola che è scomponibile in atomi. Questo garantisce una maggiore facilità nella definizione dei suoi livelli di prestazione attesi, ossia diventa più facile attuarne una corretta misurazione.
- **I ratings di una buona rubric debbono essere distinti, comprensivi e descrittivi.** Questa è una richiesta forte e chiara che Jonassen introduce per i ratings. Questi, in primis, debbono essere ovviamente ben distinti uno dall'altro. Stabilire qual è il livello di prestazione atteso, raggiunto dallo studente, in riferimento ad un certo elemento importante, implica che i livelli di prestazione attesi siano stati definiti in modo chiaro e non sovrappontesi: deve essere inequivocabile dove termina uno e dove inizia l'altro. Nello stesso tempo i ratings devono essere tali da coprire tutte i possibili livelli di prestazione di uno specifico elemento importante. Non deve succedere che la prestazione di uno studente possa collocarsi al di fuori della scala prevista. Last but not the least i ratings devono descrivere i comportamenti attesi e non essere delle generiche diciture che possono andar bene per tutto ma che non caratterizzano nulla. Il descrivere, ad esempio, un livello con il termine discreto sia in riferimento al tono di voce di un attore sia alla qualità della grafica di una slide implica necessariamente un'interpretazione molto soggettiva e per questo da evitare.
- **La rubric deve essere uno strumento di comunicazione con gli studenti e con le famiglie.** La rubric nasce come strumento di valutazione, ma data la sua struttura è chiaro che essa si presenta soprattutto come strumento per migliorare l'apprendimento dell'alunno. Una rubric ben progettata definisce chiaramente gli obiettivi che devono essere raggiunti: lo studente conosce esattamente su cosa sarà misurato e quali saranno le prestazioni attese. Ad esempio una rubric ben progettata per la valutazione del colloquio orale permette finalmente allo studente di conoscere i criteri in base ai quali sarà valutato e renderà il colloquio orale un momento meno misterioso e soggettivo. E ancora, una rubric per la valutazione del processo

di costruzione di un prodotto in un ambiente di apprendimento a matrice costruttivista permetterà all'alunno di indirizzare i propri sforzi, di introdurre dei criteri di intenzionalità soprattutto all'interno di quelle fasi di apprendimento per scoperta che garantiscono sì sempre una comprensione profonda ma in cui lo studente rischia di disperdersi e di non finalizzare in modo proficuo i propri sforzi. Anche la famiglia potrà conoscere meglio gli obiettivi da raggiungere e potrà monitorare costantemente e significativamente l'andamento del figlio.

- **Una buona rubric deve avere valenza orientante.** Credo che una rubric ben progettata possa avere una insostituibile valenza orientante. Spesso la famiglia e lo studente si trovano senza strumenti per compiere le scelte corrette per il futuro dello studente, in balia di voti che non si sa bene cosa esprimano o di giudizi olistici/impressionistici di insegnanti che caricano la valutazione del loro modo particolare di interpretare il mondo e la realtà sociale e professionale. Rubric ben progettate forniscono alle famiglie dati certi che possono contribuire alla elaborazione di strategie per il futuro sia scolastico sia professionale del figlio. Ho maturato un'esperienza pluriennale di orientamento e ho sperimentato due modelli di analisi attitudinale, uno che si riferisce al processo decisionale ed uno desunto dallo studio delle cinque aree funzionali cerebrali. (Vaccani, 2000; Zecchi, 2002). E' chiaro che nessuna rubric può fotografare un alunno secondo queste prospettive, però più informazioni, tratte da diverse rubric, soprattutto mirate a verificare le varie forme di apprendimento (attivo, costruttivo, intenzionale, autentico etc.) e le attitudini al lavoro collaborativo etc. possono fornire interessanti ed utili indicazioni.
- **Una buona rubric deve fornire indicazioni articolate e non un voto stringato.** Questa caratteristica, reclamata fortemente dal pensiero costruttivista (Jonassen, 2003), ha senza dubbio un fondamento teorico solido e condivisibile che recita più o meno così: se la forza di una rubric è quella di fornire informazioni ricche ed articolate debbo assolutamente resistere alla tentazione di tradurle in più voti, od ancora peggio, in un unico voto stringato. Ma se questo teoricamente è vero, è altrettanto vero che è il punto dove ho trovato maggiori obiezioni da parte degli stessi studenti. Indubbiamente l'impianto di valutazione su cui si basa la nostra scuola li ha abituati a ragionare sul conseguimento del voto, per cui, tutto il discorso li affascina ma, alla fine, vogliono conoscere "il loro valore" in decimi. Richieste degli studenti a parte, rimane comunque aperto il problema, che affronteremo successivamente, di tradurre, in ambito scolastico, la valutazione fornita da una rubric in un voto, anche se da un punto di vista costruttivista questa può non apparire una buona usanza.

Come sviluppare una buona rubric

Diamo di seguito alcune indicazioni pratiche sui passi da seguire per sviluppare una buona rubric. Si tratta di indicazioni tratte da vari lavori e che abbiamo sintetizzato tenendo conto della nostra esperienza (Airasian, 2000 & 2001; Mertler, 2001; Montgomery, 2001; Nitko, 2001; Jonassen 2003). Naturalmente queste sono le indicazioni da seguire quando si vuole sviluppare una rubric ex novo. Nella mia esperienza ho trovato molto utile partire da rubric già esistenti e modularle sulla base delle specifiche necessità, sfruttando in questo modo la preziosa esperienza di altri e risparmiando una notevole quantità di tempo. In ogni caso, partendo dal nulla, questi sono i passi che suggerisco:

1. Elencare gli obiettivi didattici previsti, meglio se declinati secondo una tassonomia (e.g. Bloom).
2. In forma narrativa, i progettisti di rubric, docente e studenti, scrivano alcune frasi che illustrino l'importanza dell'argomento di pertinenza della rubric. Questo è un momento

molto importante che permette di condividere gli obiettivi e le linee fondamentali di progettazione della rubric.

3. Sulla base dei punti 1 e 2 si individuino gli elementi importanti della rubric tenendo conto anche delle indicazioni già date nelle caratteristiche di una buona rubric. Ribadisco come, sempre ma soprattutto in questa fase, sia importante la condivisione con gli studenti. E' qui comunque che, del sistema complessivo da valutare, si estraggono quelli che riteniamo gli elementi importanti. Si eviti di individuarne un numero troppo alto, pena la frammentarietà dell'informazione e la difficoltà della compilazione. Nella nostra esperienza, un numero superiore a 6/7 elementi suggerisce il passaggio ad una seconda rubric.
4. Per ogni elemento importante si definisca con chiarezza che cosa ci si aspetta di misurare nella prestazione dell'alunno.
5. Per ogni elemento importante si definisca il campo di variabilità ossia l'intero range dei livelli di prestazione attesi e si definisca il numero di ratings previsti. Non è necessario che tutti gli elementi importanti abbiano lo stesso numero di ratings.
6. Per ogni elemento si descrivano analiticamente i singoli livelli di prestazione attesi (ratings) evitando affermazioni generiche ed utilizzando descrizioni espresse in termini di comportamenti osservabili. E' il compito più duro ma è quello che in un certo senso conferisce alla rubric, nel suo complesso, il valore di strumento di misura anche se prevalentemente qualitativo. Sulla base della mia esperienza questa fase ha bisogno di parecchie passate per arrivare ad essere uno *strumento funzionante*.
7. Obiettivo nobile. Si tenga presente, durante tutta la realizzazione della rubric, l'obiettivo fondamentale: non si tratta di mettere a punto un sofisticato strumento per misurare con precisione micrometrica elementi semplici, si tratta invece di mettere a punto uno strumento semplice per misurare prestazioni complesse, nell'ottica non tanto di creare un generatore di voti finali quanto soprattutto uno strumento che possa fornire all'alunno quei dati (feedback) che gli permettano di migliorare le proprie performance.
8. Bisogna sporcarsi le mani e accettare compromessi. L'ideale sarebbe mettere a punto rubric così consolidate e condivise da sostituire il voto. Ma la scuola nel suo complesso non è assolutamente pronta per un evento così traumatico. Ne potremo parlare forse dopo qualche anno di sperimentazione di portfolio ... Per ora dobbiamo pensare anche al lavoro poco nobile di trasformare la rubric in un voto: sono gli studenti stessi a reclamarlo. Da anni uso rubric, o strumenti simili, ma puntualmente e sempre gli studenti, quasi subito, esordiscono dicendo “ Prof., va bene tutto, ma quanto ho preso?”. Per questo, è importante associare ad ogni “ratings” un valore numerico, un peso. Se poi si mette in piedi qualche meccanismo per sintetizzare i singoli valori numerici in un unico voto complessivo, questo processo va documentato e deve diventare parte integrante della rubric stessa.

Un possibile mapping tra le rubric ed i voti

Prima di tentare un mapping tra una rubric ed un voto è necessario chiarire i limiti entro i quali ciò è possibile. Già ci siamo detti che il lavoro è “sporco”: si tratta di trasformare un insieme di informazioni ricche, articolate, espresse in modo chiaro e condiviso in una singola informazione numerica, o al più in una etichetta, che ovviamente dice molto meno, forse quasi niente, ma che comunque è un pezzo della nostra cultura di scuola. Chiarito questo per implementare un mapping, dunque, che sia il meno disastroso possibile trovo utile considerare le seguenti indicazioni:

1. Si utilizzino voti per descrivere i risultati raggiunti nello svolgimento delle prestazioni e voti diversi per esprimere caratteristiche più orientate alla valutazione dello studente nel suo complesso, delle sue competenze e/o potenzialità. Al di là delle mie personali considerazioni sulla loro possibile valenza orientante, le rubric, così come ce le presenta la letteratura dominante, sono strumenti per valutare prestazioni e quindi, se un mapping s'ha da fare, si faccia con i voti orientati alle prestazioni.
2. Judith Arter (2001) consiglia di evitare un mapping automatico del tipo :” sommare tutti i punti che gli studenti hanno ottenuto e dividere per il numero totale di punti possibili ottenendo così una valutazione percentuale che, successivamente, può essere utilizzata per ottenere i voti/giudizi finali con le metodiche classiche”. Il consiglio che la Arter fornisce è quello di mettere in piedi un mapping logico, cioè una regola logica, per il passaggio dai punti ai voti. Se ad esempio abbiamo una rubric che prevede scale con i ratings cui vengono attribuiti punteggi da 1 a 5, allora un mapping possibile è quello riportato in tab.1

| Punteggi | Voti/giudizi |
|--|--------------------------|
| Non più del 10% di punti inferiori a 4, con almeno il 40% uguali a 5. | Ottimi |
| Non più del 30% di punti inferiori a 4, con almeno il 10% uguali a 5 | Buoni |
| Non più del 10% di punti inferiori a 3, con almeno il 20% superiori o uguali a quattro | Sufficienti |
| Non più del 30% di punti inferiori a 3, con almeno il 10% superiori o uguali a quattro | Insufficienti |
| Tutti i punteggi inferiori | Gravemente insufficienti |

Tab.1. Esempio di mapping logico tra i punteggi ed i giudizi

3. Nella mia sperimentazione, a differenza di quanto indicato al punto 2, ho trovato più conveniente ed efficace concentrare gli sforzi nell'assegnazione dei pesi numerici ai singoli rating, valutando in modo attento ed oculato il peso di ciascun rating ed evitando accuratamente ogni tipo di automatismo, per poi procedere con le metodiche classiche consolidate al momento della trasformazione dei punteggi grezzi nelle valutazioni finali.
4. Condividere la scelta del tipo di mapping con gli studenti.

Come usare al meglio una buona rubric

E' possibile trarre utili indicazioni per l'uso delle rubric dai paragrafi precedenti. Mi limiterò qui ad indicare quelle meno evidenti.

1. I compilatori delle rubric utilizzino documenti esempio (ancore) nel momento dell'individuazione dei rating. In altre parole quando si deve valutare quale livello atteso è stato raggiunto per un determinato elemento importante di una prestazione è consigliabile avvalersi di documenti (scritti, registrazioni audio e/o video, multimediali etc.) già valutati che possano servire da riferimento.

2. L'insegnante utilizzi documenti esempio (ancore) per dirimere ambiguità e per spiegare le scelte fatte a studenti o genitori non convinti.
3. Gli insegnanti si avvalgano delle rubric come strumenti fondamentali per la loro crescita professionale. Il momento della progettazione di una rubric è infatti, per un insegnante, un momento magico che lo costringe a migliorarsi continuamente nell'ottica di favorire un apprendimento significativo.
4. L'insegnante coinvolga gli studenti in fase di compilazione. Ho fatto ampio ricorso agli studenti per questo ruolo. Coinvolti nel modo corretto si sono dimostrati compilatori imparziali e la media delle loro valutazioni ha sempre portato a risultati finali affidabili e coerenti.
5. Si utilizzino le rubric come "paletti" fondamentali nella schedulazione dei progetti. Lo svolgimento di ogni progetto, nella mia sperimentazione, è stato seguito con l'utilizzo di un software di project management. La schedulazione delle presentazioni multimediali, con relativa compilazione di rubric, si è dimostrata fondamentale per il rispetto dei tempi.

Mi fermo qui con questa serie di ricette, buone pratiche e saggi consigli per progettare, implementare ed utilizzare al meglio le rubric, questo strumento che tutti, quando lo presento, hanno l'impressione di avere in qualche modo già utilizzato. E la mia è allora la frustrazione del fisico che, avvezzo ad esprimersi per complesse formule matematiche, al contrario, anche quando presenta cose semplici, viene sempre vissuto come latore di chissà quali misteri profondi perché incomprensibili. Ma qui è proprio la forza dello strumento rubric. Essere semplice e facilmente comprensibile con l'ambizione di avere i numeri per proporsi come un discreto apparato di misura per prestazioni complesse. Sembra poco ma c'è tanto: c'è la novità di proporre un oggetto scientificamente organizzato laddove normalmente si fa uso solo di parole, c'è l'umiltà di uno strumento che, senza le pretese di rivoluzionare l'impianto pedagogico, è il candidato naturale a giocare il ruolo di protagonista in quello che diventerà un nostro compagno nei prossimi anni: il portfolio. E anche questo non è poco: anzi, solo, potrebbe bastare a fornire alle rubric un intrinseco valore di riferimento che assolutamente non possiamo permetterci di trascurare.

Conclusioni

La sperimentazione, in una scuola secondaria superiore, nel corso dello stesso anno scolastico e nell'ambito dello stesso gruppo classe, di due modelli contrapposti di didattica, trasmissivo l'uno costruttivista l'altro, mi ha permesso di verificare sul campo un ampio spettro di metodiche di valutazione e di presentarle all'interno di un utile schema complessivo.

Un approfondimento particolare ho dedicato alle rubric, di cui ho affrontato in modo approfondito sia la fase di progettazione sia quella di utilizzo, proponendo indicazioni tratte dall'esperienza diretta e la cui applicazione si è dimostrata vincente per il buon esito della sperimentazione stessa. Nate come strumento fondamentale per la valutazione di prestazioni complesse hanno dimostrato di essere risorsa efficace anche in campi diversi da quello prestazionale: quello orientativo in particolare. Determinante anche il loro contributo nel favorire climi di apprendimento intenzionali e nel fornire il feedback necessario perché gli studenti possano costantemente migliorare le proprie performance.

L'introduzione di criteri di misurabilità e di elementi di oggettività, all'interno di ambienti geneticamente refrattari a tale cultura, è comunque il risultato più significativo della loro applicazione sistematica. Questo grazie, anche, alla rivisitazione di concetti comportamentisti per uno strumento nato in ambiente tipicamente costruttivista. Una conferma forse che "... ogni finito è il superare se stesso e la dialettica è quindi l'anima motrice del procedere scientifico ..." (Hegel)

Bibliografia

- Airasian, P. W. (2000). *Assessment in the classroom: A concise approach* (2nd ed.). Boston: McGraw-Hill.
- Airasian, P. W. (2001). *Classroom assessment: Concepts and applications* (4th ed.). Boston: McGraw-Hill.
- Arter, J. & Bond, L. (1996). *Why is assessment changing*. In Blum, R.E. & Arter, J.A. (Eds.), *A handbook for student performance assessment in an era of restructuring* (I-3: I-4). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Arter, J. & McTighe, J. (2001). *Scoring rubrics in the classroom: Using performance criteria for assessing and improving student performance*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press/Sage Publications.
- Ausubel, D.P. (1968). *The psychology of meaningful verbal learning*. New York: Grune & Stratton.
- Bloom, B.S. (Ed.). (1956). *Taxonomy of educational objectives*. Handbook 1: Cognitive domain. New York: David McKay.
- Gattullo, M. (1988). *Didattica e docimologia. Misurazione e valutazione nella scuola*. Armando Educazione.
- Jonassen, D.H. (1999). *Designing Constructivistic Learning Environments*. In C.M. Reigeluth (Ed.), *Instructional Design Theories and Models, A New Paradigm of Instructional Theory* (pp. 215-239). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jonassen, D.H., Howland, J.H., Moore, J., Marra, R.M. (2003). *Learning to solve problems with technology*. New Jersey, Pearson Education, Inc., 210.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1999). *Learning together and alone: Cooperative, competitive and individualistic learning* (5th ed.). Boston: Allyn & Bacon.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1994). Learning together. In S. SHARAN (Eds.), *Handbook of cooperative learning methods*. (pp-51-65). Westport, CN: The Greenwood Press.
- Hegel, G.W.F. *Enciclopedia delle scienze filosofiche*, a cura di V. Verra, Torino, UTET, 1981, pp. 246-56
- Hopper, K.B. (2003). In Defense of the Solitary learner: A Response to Collaborative Constructivistic Education. *Educational Technology*, 43(2), 24-29.
- Mayer, R.E., & Wittrock, M.C. (1996). *Problem-solving transfer*. In D. Berliner & R. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 47-62). New York: Macmillan.
- Mertler, C.A. (2001). *Designing Scoring Rubrics for Your Classroom* Practical Assessment Research and Evaluation 2(2). Retrieved from <http://PAREonline.net/getvn.asp?v=7&n=25>.
- Montgomery, K. (2001). *Authentic assessment: A guide for elementary teachers*. New York: Longman.
- Nitko, A. J. (2001). *Educational assessment of students* (3rd ed.). Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Sabatini, Coletti (2004). *Dizionario della lingua italiana*. Rizzoli Larousse S.p.A., Milano
- Tombari, M. & Borich, G. (1999). *Authentic assessment in the classroom: Applications and practice*. Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Vaccani, R. (2000). *Conoscenze, Attitudini e Professioni*. Università Bocconi. Edizioni Bocconi Comunicazione. Milano.
- Wiggins, G. (1990). *The Case for Authentic Assessment*. Practical Assessment Research and Evaluation 2(2). Retrieved from <http://PAREonline.net/getvn.asp?v=2&n=2>.
- Wiggins, G. (1998). *Educative Assessment. Designing assessments to inform and improve student performance*. San Francisco, CA: Jossey Bass.
- Winn, W. (2003). Beyond Constructivism: A Return to Science-Based Research and Practice in Educational Technology. *Educational Technology*, 43(6), 5-14.
- Zecchi, E. (2002). *Un approccio sistemico al problema dell'orientamento in una scuola superiore* Sensate Esperienze. N. 54 Aprile-Maggio 2002.
- Zecchi, E. (2003). *A probable mapping between Fortic modular architecture and a particular implementation of the constructivistic educational perspective. Critical considerations for an effective application*. Proceedings of Second International Girep, quality development in teacher education and training, University of Udine.

Il progetto ArAl, le Nuove Tecnologie, l'e-learning

Massimo Martellotta

IPSAA fi Feltre (BL), coordinatore degli webmaster del Progetto ArAl

Un sito web, se funziona, è in continua trasformazione

Indice dell'intervento

- 1- **Il Progetto ArAl e il Web: lo stato dell'arte**
- 2- **La Comunicazione on-line tra Comunità scolastiche e i membri**
- 3- **Prospettive di sviluppo degli ambienti on-line di ArAl**

1. Il Progetto ArAl e il Web: lo stato dell'arte

1.1. Presentazione [descrizione] degli ambienti Web del progetto ArAl

Dal gennaio 2004 il progetto ArAl ha una sua visibilità web attraverso 2 ambienti, differenti ed integrati: il sito ufficiale del progetto: <http://www.aralweb.it> che rappresenta lo Scaffolding (impalcatura) del Progetto, e raccoglie le Unità e le procedure didattiche, i protocolli e il portfolio di materiali, ed altro materiale ancora (se ne parlerà poco più avanti in maniera approfondita)
Contemporaneamente è stata inaugurata una Comunità Virtuale visitabile sulla piattaforma education <http://www.eun.org>, un potente mezzo di comunicazione, fortemente interattivo e piuttosto semplice nella gestione, tra i membri della Comunità

1.2. Il sito ufficiale: ArAlWeb.it

ArAlweb.it è il sito ufficiale del progetto ArAl. Si tratta di un ambiente web con dominio proprietario della Rete ArAl e realizzato in pagine dinamiche (.asp).

Sei sono i rami del sito ArAl:

1. Il Progetto: viene presentato il progetto nei suoi fondamenti teorici e la sua evoluzione a partire dagli anni del GREM (1985) nonché gli autori e i responsabili scientifici dell'iniziativa. Contiene una mappa del sito.

2. La Teoria: viene presentato il quadro teorico di riferimento del progetto e il Glossario. I Termini del Glossario rappresentano un vero ipertesto. Tutte le pagine – poco più di 70 – sono fra loro collegate con rimandi ipertestuali e sono da riferimento alle pagine delle *Unità* e dei *Materiali in Cantiere* che a loro si appoggiano concettualmente e a cui si collegano con link appropriati. Un autentico esempio di ipertesto semantico.

3. Le Unità: in questo ambiente si danno anteprime molto ampie delle *Unità* pubblicate dalla Casa Editrice Pitagora (che gode di un link proprio nell'area), di una *Guida* per insegnanti all'uso dei materiali proposti e un link *Magazzino*, dal quale è possibile scaricare le pagine delle Unità in formato Doc e Pdf.

4. Cantiere: Propone le unità in fase di sperimentazione nelle varie classi coinvolte nel progetto. Anche qui un'area download in doppio formato: .doc e.pdf.

Sia l'area *Unità* che *Cantiere* sono due ambienti in continua evoluzione per ovvie ragioni. I materiali si modificano, si trasformano, vengono sperimentati, collaudati, sistemati per il web e infine pubblicati.

5. Biblioteca: È sostanzialmente costituita da 3 sezioni:

a) *Bibliografie* concernenti l'insegnamento-apprendimento dell'algebra – in lingua italiana e lingua inglese;

b) *Materiali originali* prodotti dai docenti coinvolti nel progetto con le loro classi –attività, giochi, espansioni, contributi didattici originali. Caratteri dei Materiali Grigi Pubblicati: le iniziative in classe sono rappresentate come nei pannelli dei cantastorie: ogni quadro poche parole e bei disegni, possibilmente dei bambini stessi; Standard per la Pubblicazione: Scheda didattica [un esempio in Scuola Carve] che delinea Il Progetto didattico; Una serie di diapositive di Power Point, una scheda Diario dell'esperienza, ovvero come è stata messa in pratica l'attività didattica. Questo sarebbe l'optimum ma naturalmente vanno anche bene se belle e molto originali, materiali mancanti di una delle sezioni

c) *Linkografia ragionata.*

6. Altro: contiene una pagina dei contatti e un ambiente dedicato al resoconto delle attività svolte: anno per anno. Da agosto 2004 vede una sezione, in fase di allestimento, dedicata ad E-Learning sull'uso delle piattaforme informatiche del progetto ArAl,. Ne parleremo alla fine.

1.3. Caratteri del portale

ArAlWeb è un ambiente "chiuso": il permesso di pubblicare è affidato in via esclusiva ai webmaster del progetto ArAl: 1 Coordinatore scientifico e 4 webmaster . ArAlWeb vuole rappresentare lo Scaffolding, il Magazzino dei Materiali del progetto: tutta le pagine e la relativa comunicazione sono filtrate dai responsabili scientifici e vuole essere punto di riferimento certo per gli insegnanti e per le loro procedure didattiche.

Sono in via di pubblicazione pagine che contengano Procedure di Portfolio delle Attività, schemi standard per la registrazione delle attività svolte con gli allievi . ArAlWeb, inoltre, ha la pretesa di voler far passare tra i docenti coinvolti nel progetto ArAl alcuni standard comunicativi, progettuali e di archiviazione dei materiali: da questo punto di vista la Filosofia del sito è quella di voler premere sulla comunità didattica direttamente coinvolta nel progetto (e comunque su tutte le scuole che ospitano classi coinvolte nel progetto ArAl) per rendere prassi didattica alcune semplici ma chiare procedure standardizzate di comunicazione e di registrazione delle attività.

La realizzazione grafica, volutamente semplice, permette a tutti gli utenti della rete, compresi i meno esperti, di muoversi con facilità nei diversi canali e trovare con minimo sforzo ciò che si cerca. Risulta praticamente impossibile perdersi nell'area web descritta in quanto i bottoni principali di navigazione sono costantemente presenti in qualsiasi area o sottoarea ci si trovi.

Aver voluto sposare la progettazione con pagine dinamiche, che volendo possono essere compilate direttamente via web, permette altresì di saltare l'imbutto di un unico webmaster controllare del sito, allargando potenzialmente a tutti i membri della di pubblicare pagine e renderle visibile al mondo della rete praticamente in tempo reale. Attualmente la redazione web è composta da 5 elementi, di cui uno in particolare copre l'incarico di redattore scientifico. Si stanno facendo passi per allargare il gruppo dei webmaster.

1.4. ArAl Community – presentazione

La Comunità ArAl è ospite del portale educativo europeo www.eun.org Per maggiori informazioni sul portale EUN: www.eun.org/eun.org2/eun/en//index_eun_corporate.cfm

E' una comunità chiusa, si accede attraverso una richiesta di accesso, e dopo un controllo l'utente viene fornito di username e password personali. In questo momento la Comunità ArAl di Eun.org è composta da circa 80 utenti iscritti, attivi a diversi livelli.

Community Aral è un ambiente fortemente dinamico e in costante evoluzione

1.5. L'interfaccia Software

Il software messo a disposizione da eun.org è fortemente interattivo: offre a tutti i membri iscritti alla Comunità di pubblicare informazioni e materiali nelle seguenti aree:

- Forum, attualmente ne sono aperti 7 in ambiente ArAl: 2 di carattere scientifico pedagogico,
- Calendario (in cui vengono raccolti tutti gli appuntamenti e le iniziative in calendario riguardanti il progetto ArAl,
- una C-Mail (la possibilità di comunicare via mail tra i membri della Community,
- un Bulletin Board: in cui vengono segnalate iniziative riguardanti corsi di aggiornamento e iniziative su Didattica-Matematica-Algebra-Astronomia-Usò di Nuove Tecnologie nella didattica. A tutt'oggi pubblicati una trentina di Informative.
- Un'area members in cui ciascun membro può contattare e/o raggiungere in forma privata ciascun altro membro della comunità

Tutti i Membri della Comunità possono infine pubblicare in un'area Comune denominata What's new, cosa c'è di nuovo.

I Bottoni di navigazione veri e propri (che si trovano sulla barra sinistra del portale) sono esclusiva competenza dei webmaster, le cui figure non corrispondono necessariamente a quelle dei webmaster di aralweb.it

Le 9 aree fin'ora pubblicate possono essere suddivise in 3 gruppi : a partire dal basso:

- a) un'area di servizio:
 - a1) Palestra: area web per le sperimentazioni dei webmaster e dei nuovi webmaster che mano a mano vengono abilitati e tale funzione;
 - a2) un'area Istruzione: mini istruzioni per la navigazione all'interno del portale e le possibilità offerte da questo;
 - a3) FAQ (Frequently Asked Question) le domande più frequenti che qui vedono risposte comuni;
 - a4) Segreteria: in cui sono raccolti stampati, modelli, etc che tendono a soddisfare le esigenze amministrative burocratiche: questa sottoarea ha un proprio webmaster, nella persona del Direttore Amministrativo del Progetto, che provvede a mettere in linea materiale e documenti a secondo delle sue esigenze;
- b) un'area dedicata al Progetto nella sua parte generale:
 - b1) Matematica: area link e materiali assortiti sulla Didattica della Matematica in generale (questa area è curata da un webmaster specifico);
 - b2) ArAl Project: pagine, materiali e link per la presentazione del progetto ArAl in lingua inglese;
 - b3) Progetto: presentazione delle linee generali del progetto ArAl con rimandi, ovviamente al sito ufficiale del progetto www.aralweb.it.

- c) un'area legata alle attività in corso d'opera del progetto:
- c1) Compresenze: calendario, note, materiali sulle attività degli insegnanti ricercatori in relazione agli appuntamenti previsti nelle diverse classi del progetto ArAl;
 - c2) Materiali: dove si intende fornire una panoramica dei materiali didattici prodotti all'interno del progetto ArAl. Alcuni sono di uso corrente, molti altri sono originali, nati dalla creatività degli insegnanti. Possono essere considerati una sorta di diario a più voci delle attività che le classi svolgono in relazione al progetto in modo autonomo rispetto agli insegnanti ricercatori. Le aree qui descritte con la lettera C vogliono mettere in comune a disposizione di tutti i membri i materiali e le strategie elaborati quotidianamente sul campo dai singoli insegnanti.

2. La Comunicazione on-line tra Comunità scolastiche e i membri

2.1. I Soggetti della Comunità, i Ruoli e le Competenze

La Comunità ArAl è una Comunità basata sulle attività, a differenza del sito ufficiale, vuole essere un'area fortemente interattiva in cui il flusso comunicativo non sia necessariamente dominato e coordinato, ma libero e spontaneo laboratorio "democratico", in cui progressivamente vengono affidati ai singoli membri della Comunità possibilità di scrittura e pubblicazione in relazione ai singoli moduli aperti, oppure a secondo delle necessità e/o preferenze (coordinatori di forum, o ancora gestore di piccoli gruppi, ovvero di sottocomunità). Di seguito un elenco di profili, già esistenti o in fieri, in relazione ai ruoli e alle competenze all'interno della comunità:

- 1- Responsabili scientifici con profilo di webmaster su tutta l'area -attivi-
- 2- Webmaster tecnologici: 4 soggetti: supervisionano i materiali pubblicati, puliscono e ordinano gli ambienti in attività, forniscono consulenza di carattere tecnologico, attivano le nuove aree -attivi-
- 3- Redattori didattici delle attività: 4 soggetti, hanno l'incarico di pubblicare le schede delle attività nell'area Materiali -attivi-
- 4- Referenti territoriali o di scuola: 1 o 2 soggetti per ciascuna scuola facente parte del progetto ArAl cui si possa essere certi che con costanza visitano i siti ufficiali del progetto, raccolgano e distribuiscono i nuovi materiali pubblicati e a loro volta mettano a disposizione della Comunità i prodotti della loro scuola
 - a nella provincia di Belluno: sc. el Sedico, comprensivo di Pedavena, comprensivo di Pieve d'Alpago
 - b Cesano Boscono, Mi, 28 classi del I circolo didattico
 - c Trento: Rete di scuole della Val di Fassa, Val di Fiemme, coordinate dal prof. Gilberto Bonani dell'IPRASE Trentino
 - d Trento: Rete di Scuole elementari medie e superiori coordinate da Mariella Speranza dell'IPRASE Trentino
 - e Bologna: Gruppo di scuole el medie e sup coordinate dall'IRRE
 - f Docenti specializzandi SISS di Modena
 - g Reggio Calabria: scuole coordinate dalla scuola media "Gabbione"
 - h Modena: circolo didattico di Spilamberto

Per ognuna di queste realtà da 1 a 3 referenti territoriali – in via di formazione.

5- Insegnanti promotori di eun.org NON facenti parte dell'attività ArAl, ma che, avendo confidenza con l'uso delle Nuove Tecnologie, possano fare da tramite nell'utilizzo delle esperienze comunicative sviluppate da ArAl nelle proprie realtà educative e quindi essere

soggetti che promuovano le NT a fini didattici nelle loro realtà di lavoro avendo il nostro modello comunicativo come riferimento e la consulenza dei webmaster ArAl.

A tal proposito, il gruppo dei webmaster di ArAl, oltre a cercare di soddisfare le esigenze informatiche relative alla pubblicazione in digitale del materiale dei membri della Comunità (che alla fine sono insegnanti o futuri insegnanti di ogni ordine e grado) o operatori del mondo dell'educazione; si è posto fin da subito il problema di sviluppare formazione e introduzione alle Nuove Tecnologie, non solo per i membri di ArAl, e di cercare di farsi battistrada per soluzioni originali e non sofisticate nell'uso delle NT (questo nella coscienza che il mondo della scuola nel senso più ampio, ancora oggi soffre di ritardi nella progettazione educativa con l'uso cosciente delle NT).

Il portale EUN, è parso quindi uno strumento che potesse soddisfare, con poca o nulla conoscenza di NT, la necessità di pubblicare materiale e creare comunicazione via web. Diffondere quindi la conoscenza della piattaforma eun è uno degli obiettivi del gruppo degli informatici di ArAl.

2.2. La Comunicazione on-line Problemi

Qui avvertiamo scarso flusso comunicativo tra i membri e dai membri della Comunità. Molti passano e leggono, pochi scrivono.

Definizione di Comunità

Gruppo sociale la cui caratteristica fondamentale è un grado medio di coesione realizzata in base alle comuni origini, interessi pratici e idee dei componenti

La Comunicazione on-line funziona se diventa un'operazione condivisa

Condividere: *Aderire, partecipare a idee, sentimenti e sim. Altrui.* Accettare, promuovere, dare il proprio contributo (piccolo/grande) alle discussioni, raccontare esperienze significative

Condizione preliminare è realizzare passaggi abbastanza regolari negli ambienti web.

Se questa abitudine si affermasse: 2 conseguenze:

1 spicciola: potremo avere un report di archivio di attività che farebbe da vero diario del progetto ArAl

1 più importante: infatti

in una comunità di pratiche i membri sono contemporaneamente consumatori/produttori di informazioni

il corpo di conoscenze su cui si basa una comunità d'apprendimento non è statico, ma evolve in seguito al processo di co-costruzione e selezione dei significati messo in atto dalla comunità stessa.

Naturalmente non si può pretendere che tutti dedichino la stessa quantità di tempo al web e/o che abbiano le stesse competenze. Il primo passo potrebbe essere di individuare almeno 2-3 insegnanti referenti per scuola o plesso scolastico che possano fare da tramite tra il gruppo docenti della scuola stessa e gli ambienti web. Recuperando e distribuendo all'interno della scuola i materiali che trovano sul web e viceversa pubblicando in prima persona sul web i prodotti della propria scuola e quindi i loro ma anche quelli di altri colleghi.

Dovremo individuare altresì i gestori dei Forum. In parte questa operazione la si è già cominciata. In area EUN sono stati permessi di webmaster a 4 membri oltre i webmaster, con l'incarico di pubblicare materiali delle attività delle classi.

3. Prospettive di sviluppo degli ambienti on-line di ArAl

La Tecnologia incide sulla natura stessa del problema, essendo, più che la soluzione materiale, il contesto di definizione - Ovvero la Tecnologia non è innocente.

Un esempio chiarirà meglio: volendo portare sul web la mostra di pannelli del progetto ArAl abbiamo dovuto reinventarla, perché le semplici foto dei pannelli, funzionanti per un allestimento fisico, se messe sul web e basta, la annullavano, la mortificavano.

Quindi siamo passati ad una riprogettazione della mostra, con una sintesi dei contenuti specificata per il web. Questo ovviamente modifica in parte l'oggetto stesso rappresentato e descritto.

1 grande filone di lavoro per noi che ci occupiamo di ArAl sul web sarà dare documentazione più fedele possibile e quindi rendere disponibile alla Comunità quante più esperienze significative si vanno affrontando nelle classi che sperimentano ArAl. Un altro filone, nello stesso solco, è di aprirsi ai contributi prodotti dall'Università di Modena e dai corsi SISS e anche delle altre scuole, magari non solo italiane, possibilmente con redattori web locali.

L'altro grande filone sul quale stiamo lavorando è la possibilità di fornire, su argomenti specifici del progetto ArAl, formazione a distanza. Quindi stiamo parlando di E-learning

Intanto cosa è: Per E-learning s'intende apprendimento a distanza e la trasmissione della conoscenza attraverso il web, grazie alla connessione in rete.

Come la si realizza è un po' più complicato.

Generalmente la si realizza con piattaforme dedicate: server web dedicati, interfacce specifiche etc etc: uno sforzo tecnologico e di uomini che non possiamo permetterci e che a ben vedere poche scuole possono permettersi. Quindi il rischio è che da questa prospettiva di sviluppo della formazione le scuole vengano escluse per mancanza di fondi e risorse umane e materiali e che parte dei loro processi di formazione o non vengano forniti o vengano appaltati ad altri.

A nostro avviso una via alternativa è possibile: ed è quella di approntare unità didattiche, meglio qui dire oggetti di apprendimento che formano unità più complesse, con tecnologie relativamente povere.

Noi di ArAl abbiamo lanciato un primo progetto di formazione e-learning, in prima battuta non rivolto allo specifico ArAl, di introduzione all'algebra ma all'uso consapevole, o più consapevole, degli ambienti web di ArAl

Il progetto si chiama Brioshi nelle Rete ed è illustrato nel 1° canale di aralweb.it

I materiali invece sono messi a disposizione nel canale Altro

3.1. Linee di sviluppo: il Web e la Formazione on line

A. E-learning per l'uso dei portali ArAlWeb e della Community ArAl

Per Novembre 2004 è già previsto una primo approccio alla Formazione docenti all'uso delle NT. Questo progetto titolato *Brioshi nella Rete* è previsto, per motivi logistici, svolgersi in prima battuta a Belluno: 2 seminari-laboratori per 20 utenti-insegnanti-membri ArAl, per volta.

Vuole essere un mini corso di formazione o di rinforzo all'utilizzo delle NT nell'attività didattica. In sostanza si tratta di avvicinare gli insegnanti e dare loro modo di manipolare i materiali pubblicati nei portali ArAl. La "novità" dei mini corsi di formazione, della durata di 15 giorni è costituita dal fatto che il grosso della formazione sarà gestita on-line a cavallo di 2 incontri in presenza. L'idea prevede la pubblicazione di una serie di esercitazioni, il cui quaderno delle esercitazioni sarà visibile in linea, di 2 incontri laboratoriali in presenza e infine dello svolgimento delle esercitazioni on line. Ciascun gruppo è seguito da 2 tutor on line. Le schede degli esercizi prevedono oltre che il Problema da risolvere o l'Attività da compiere, la messa in linea delle Procedure per raggiungere il risultato. E'

prevista una attività di mentoring , ovvero di rinforzo delle tecniche acquisite, attraverso quesiti inviati agli utenti via e-mail

Finalità

Migliorare le prestazioni (prioritariamente) degli operatori-insegnanti aderenti al progetto ArAl all'uso delle nuove tecnologie.

Obiettivi

- 1- alfabetizzazione alle più comuni pratiche e procedure di scambio on-line di materiali: reperire, scaricare, cercare, salvare, stampare
- 2- uso consapevole delle aree di comunicazione web: forum tematici e non, board.
- 3- impadronirsi della 'netiquette' (regole della buona educazione in rete) e di alcune regole base e di standard di scrittura per il web.

Strumenti, modalità, verifica, valutazione

Risultati Attesi

- 1- relativamente all'uso dello Scaffolding www.aralweb.it: migliori e più consapevoli prestazioni nell'uso dell'interfaccia e maggiore sicurezza nella manipolazione dei materiali trovati
- 2- Relativamente all'uso della Community www.eun.org: consapevolezza dell'interfaccia: cosa si trova, dove si trova
- 3- relativamente agli strumenti del comunicare: maggiore consapevolezza e disinvoltura nel pubblicare su: Board, Forum
- 4- Prodotti realizzati dai corsisti durante il corso on-line: soluzione di esercizi e compiti, invio di posta e contributi
- 5- Per i webmasters: (i) elevato numero di mail inviate a webmasters e tutors, (ii) partecipazione attiva ai forum dedicati all'addestramento, (iii) raccolta dei Questionari di metà corso e di fine corso (v. par. 2.4), (iv) File log: verifica dei dati statistici relativi al corso: numero di accessi, materiali scaricati, etc.

[dal progetto Brioshi nella Rete]

Tale progetto di formazione è ovviamente replicabile in tutte le aree geografiche in cui sono coinvolte le Scuole del progetto ArAl ai fini di potenziare e migliorare la comunicazione on-line tra scuole e singoli insegnanti.

Per Ulteriori informazioni consultare il link:

<http://www.aralweb.it/Home/Corpo.asp?ID=171&idRigaMenu=171>

B. Realizzazioni di Web Quest didattici rivolti agli insegnanti

Come forse si saprà la tecnica dei *web quest* nasce dall'esigenza di migliorare la motivazione degli studenti e di dirottare la loro attenzione più che alla fase produttiva e di ricerca dei materiali verso una fase di manipolazione e decostruzione-ricostruzione dei materiali e delle risorse, precedentemente selezionate e messe a disposizione dagli insegnanti per gli studenti. Si tratterebbe in parole povere di laboratori on line su problemi precedentemente individuati.

La realizzazione tecnologia è relativamente semplice se si ha chiarezza di obiettivi.

Ebbene si vuole piegare questa tecnica, che altrimenti potremo definire Studi di Casi e/o Analisi di problemi con l'utilizzo di piattaforma on line, alla formazione degli insegnanti che vogliono somministrare Unità e Percorsi del progetto ArAl . In uno scenario predefinito si affida *al Docente in formazione* un *Compito* specifico, vengono indicate *procedure* chiare, vengono affidate *risorse e materiali* per la soluzione del caso . La progettazione dei webquest è in fase di elaborazione

C Lezioni e presentazioni on-line su supporto informatico di tecniche per la somministrazione di unità ArAl alle classi

Si prevede la produzione di mini lezioni per il corretto uso dei materiali ArAl . Per entrare nello specifico sono in fase di realizzazione un paio di presentazioni multimediali con uso di diapositive, con commento sonoro e accompagnate da materiale per esercitazioni specifiche. Per la fase di produzione: video e foto digitali, già acquisite durante le esperienze nelle classi da parte degli Insegnanti Ricercatori, Windows Producers (software fornito gratuitamente da Microsoft e scaricabile dal sito ufficiale) e software di presentazione .

Per la progettazione dei webquest e delle lezioni multimediali si prevede di coinvolgere 2 insegnanti ricercatori e 1 professore quale supervisore scientifico, i 4 webmaster di ArAlweb i 3 redattori di ArAl Eun, un Grafico web

3.2. La Filosofia della formazione in rete del progetto ArAl

Tutte le attività in cantiere sul fronte dell'E-Learning vogliono essere un modello di produzione "povera" di e-learning. Il fine, oltre quello di promuovere il progetto ArAl e l'uso delle proprie Unità, e quello di fare da modello alle scuole per la produzione di piccole unità di formazione per la diffusione anche di altre e diverse attività didattiche e/o progetti didattici. Le scuole, spesso, non hanno risorse per la costruzione di piattaforme di e-learning specifiche. mancano le risorse finanziarie per acquistarle, manca la risorsa tempo degli insegnanti, chiamati, ovviamente, ad altre incombenze . E' forse possibile però, utilizzando le Nuove Tecnologie nella loro versione più comune e quindi più povera, progettare e realizzare mini interventi di formazione orientati a specifici obiettivi. Il gruppo di progettazione ArAl si pone quindi in questa ottica: la ricerca di fare formazione on-line attraverso l'utilizzo di tecnologie informatiche relativamente comuni e comunque senza il dispendio di risorse finanziarie impegnative e/o conoscenze informatiche a livello superiore e/o di programmazione, ma piegando l'esistente a fini di formazione on-line. Questo nell'ipotesi di poter essere modello di costruzione di formazione per un pubblico molto vasto e a costi molto contenuti, nell'ipotesi che conti più il controllo e la sorveglianza del flusso comunicativo, rispetto all'uso di software sofisticati per la produzione, ad esempio, di learning object.



PARTECIPANTI QUINTO SEMINARIO ArAl

S.Giustina 2 – 3 – 4 settembre 2004

I: Infanzia, E: Elementari, M: Medie, S: Superiori, U: Università

| | <i>Istituto di appartenenza</i> | <i>Nome</i> | | <i>e-mail</i> | | |
|----|----------------------------------|---|----------------------------|---------------|----------------------------------|-------------------------------|
| 1 | Relatori | Dipartimento di matematica, Università di Modena e R. Emilia | Nicolina Malara | U | malara@unimo.it | |
| 2 | | Institut de Recherche et de Documentation Pédagogique, Neuchatel (CH) | Chantal Tinèche Christinat | U | Chantal.Tieche@ne.ch | |
| 3 | | Lic.sc. 'G.B.Vico', Corsico (MI) | Rosa Iaderosa | S | iadel@libero.it | |
| 4 | | SMS 'G.Carducci, Modena | Sandra Marchi | M | sandramarchi@tin.it | |
| 5 | | IPSAA 'Della Lucia', Feltre (BL) | Massimo Martellotta | S | maxduemme@libero.it | |
| 6 | | Istituto tecnico geometri 'B.Pascal, Reggio Emilia | Enzo Zecchi | S | zecchie@libero.it | |
| 7 | ICS 'G. Rodari', S.Giustina (BL) | Scuola Infanzia, Meano | Bitondo Angela | I | giovanni.grando@tiscali.it | |
| 8 | | Centeleghe Patrizia | | | collerumiz@libero.it | |
| 9 | | Scuole elementari | Canal Graziella | | E | f.canal@tin.it |
| 10 | | | Da Pont Anita | | | anitacarlo@libero.it |
| 11 | | | Durighello Renata | | | cansboldric@tiscali.it |
| 12 | | | Dal Mas Ornella | | | ari.sch@aliceposta.it |
| 13 | | | Sgro Alessandra | | | alessandra.sgro@istruzione.it |
| 14 | | Scuola Media, S.Giustina | Bonola Rossella | | M | rossbonora@libero.it |
| 15 | | | Casanova Pieranna | | | pieranna.andrea@libero.it |
| 16 | | | Navarra Giancarlo | | | ginavar@tin.it |
| 17 | ICS, Cesiomaggiore (BL) | Bettega Nadia | | E | nadiae2003@yahoo.it | |
| 18 | | Cecchet Rita | | | | |
| 19 | | Gaio Annamaria | | | marcello.malacarne@tin.it | |
| 20 | | Belfiore Giancarlo | | M | belfiore_giancarlo@virgilio.it | |
| 21 | | Dalla Corte Rita | | | ritadallacorte@katamail.com | |
| 22 | | Miglioranza Antonella | | | antonellamiglioranza@libero.it | |
| 23 | ICS, Mel (BL) | Biz Luciana | | I | cigno1961@libero.it | |
| 24 | | Da Canal Elvia | | | dacanal.rigo@tiscali.it | |
| 25 | | Beppiani Dea | | E | deabeppiani@libero.it | |
| 26 | | Burtet Dina | | | dina.burtet@libero.it | |
| 27 | | Menel Antonella | | | antonellamenel@tiscali.it | |
| 28 | | Zornitta Francesca | | M | francesca.zornitta@tiscalinet.it | |
| 29 | ICS, Quero (BL) | Bagattella Bona | | I | maminoti@tin.it | |
| 30 | | Simioni Rosanna | | E | rosannasimioni@libero.it | |
| 31 | | D'Ambros Petra | | M | | |



| | | | | |
|----|--|----------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|
| 32 | ICS 'Fabriani', Spilamberto (MO) | Incerti Vanna | E | ligabue51@tiscalinet.it |
| 33 | ICS, S.Cesario sul Panaro (MO) | Fiorini Roberta | M | fulvio.montanari@libero.it |
| 34 | Dir. Primo Circ., Belluno Scuola Infanzia Visome | D'Agostini Rita | I | fuldebon@libero.it |
| 35 | | Dall'Armi Manuela | | fuldebon@libero.it |
| 36 | | Isotton Pia | | fuldebon@libero.it |
| 37 | | Moretti Manuela | | fuldebon@libero.it |
| 38 | Dir. Did. Primo Circ., Belluno Scuola Infanzia Levego | Cara Daniela | | fuldebon@libero.it |
| 39 | | Pierelli Renata | | fuldebon@libero.it |
| 40 | | Tollot Mariagrazia | | fuldebon@libero.it |
| 41 | | Vidori Mara | | fuldebon@libero.it |
| 42 | Direzione Didattica Primo Circolo, Belluno Scuola Primaria | Bianchet Ivana | E | barryevi@libero.it |
| 43 | | Buzzatti Barbara | | bbuzzatti@libero.it |
| 44 | | Dal Pont Silvia | | |
| 45 | | De Biasi Jole | | jobed@libero.it |
| 46 | | Dell'Eva Tiziana | | tizianadelleva@libero.it |
| 47 | | Molin Pradel Lucia | | |
| 48 | | Neri Chiara | | petrinlu@tin.it |
| 49 | | Pellegrini Annalia | | antinisca28@libero.it |
| 50 | | Pol Fabio | | polfamepa@virgilio.it |
| 51 | | Rui Serena | | sererui@aliceposta.it |
| 52 | | Sommavilla Tiziana | | rtcs@tele2.it |
| 53 | | Zamboni Maria Teresa | | mariateresa.zamboni@tin.it |
| 54 | | Direzione Didattica, Feltre (BL) | | Boschiero Sonia |
| 55 | Candaten M. Stella | | mariastella.candaten@inwind.it | |
| 56 | Facchinato Nerina | | neriffa@hotmail.com | |
| 57 | Ferro Clea | | cleaferro@libero.it | |
| 58 | Perotto Mara | | pravean@tin.it | |
| 59 | Slongo Dirce | | laudazeta@tin.it | |
| 60 | Direzione Didattica, Sedico (BL) Scuola Materna 'Don Modesto Sorio', Bribano (Sedico, BL) | De Bacco Monica | I | vincenzoverdicchio0@aliceposta.it |
| 61 | | Galliani Paola | | |
| 62 | | Triches Marilva | | P.Galliani@libero.it |
| 63 | Direzione Didattica, Sedico (BL) Scuole elementari | Candaten Antonella | E | cantonella@supereva.it |
| 64 | | Carazzai M. Grazia | | greblincik@libero.it |
| 65 | | Colle Claudia | | claudia.colle@libero.it |
| 66 | | Dall'O Ornella | | elviopavei@libero.it |
| 67 | | Ren Nadia | | nadiaren@libero.it |
| 68 | | Tormen Mavi | | giannidenard@libero.it |
| 69 | | Vedana Cosetta | | ginavat@tin.it |

Quaderno n.4., Quinto Seminario ArAl, S.Giustina (BL), 2 – 4 settembre 2004

| | | | | |
|----|--|---------------------|---|-----------------------|
| 70 | | Marchi Sandra | | sandramarchi@tin.it |
| 71 | SMS 'G. Carducci', Modena | Nasi Romano | M | nasi.rom@iol.it |
| 72 | | Stefani Paola | | gdebbi@libero.it |
| 73 | | Cavalet Mirka | | M |
| 74 | Cicchetti Mariella | | | |
| 75 | IPSAA 'Della Lucia', Feltre (BL) | Martellotta Massimo | S | maxduemme@libero.it |
| 76 | Ist. Magistrale 'G. Renier', Belluno | Giacomin Antonella | S | antongiac@tin.it |
| 77 | Università "Carlo", Praga (The Czech Republic) | Kaslova Michaela | U | kaslovam@pedf.cuni.cz |