

LABLOG

Laboratorio di logica

ELISABETTA MATASSI E GIUSEPPE LUCILLI*

PREMESSA

La scelta di costruire un percorso incentrato sulla logica/logica matematica è stata motivata dalla constatazione di un fatto piuttosto comune nella Scuola Secondaria Superiore italiana: l'insegnamento della logica, e della logica matematica in particolare, quando non viene accuratamente evitato, trasmette spesso un'immagine di grande rigidità. Generalmente, vengono proposti attività e contenuti che veicolano un'immagine quasi "strumentale" del calcolo logico basati su una superficiale (se non brutale) discussione attorno al concetto di "verità".

Inoltre, quella della logica matematica è un'esperienza che viene proposta, usualmente, nelle prime classi della Scuola Secondaria Superiore quando – azzardiamo – certi livelli di astrazione filosofica sono piuttosto ostici, a meno di epurare, appunto, l'intera esperienza da qualsiasi spunto critico di discussione che condurrebbe inevitabilmente a discorsi attorno alla questione dei fondamenti e alle teorie fondazionali.

IL PERCORSO

Queste motivazioni ci hanno spinto dunque a proporre a studenti del Triennio (classi IV e V) un percorso organizzato in due fasi principali.

Nella prima fase è stato proposto un excursus storico sulla logica e sulla logica matematica, dagli *Elementi* di Euclide alla crisi dei fondamenti e ai teoremi di incompletezza. In questa fase non si è mancato di “rendere giustizia” ad alcuni fatti matematici conseguenti ad assunzioni forti, garantite dall’apparato deduttivo fornito dalla logica classica, proponendone la discussione critica dal punto di vista costruttivo della logica intuizionista. In questa prospettiva, questa prima fase di formazione ha visto gli studenti impegnati a comprendere due approcci diversi alla logica del primo ordine, che sono stati sviluppati e discussi parallelamente: la logica classica con le tabelle di verità e la logica intuizionista con le equazioni definitorie. Sono state inoltre proposte dimostrazioni, non solo con le tabelle di verità, ma anche con la deduzione naturale, grazie alla quale gli studenti hanno potuto fare esperienza, in modo più concreto, sulle procedure dimostrative, attraverso l’applicazione delle regole di introduzione ed eliminazione dei connettivi e dei quantificatori.

Particolare enfasi è stata data all’analisi di alcuni concetti e termini chiave sia dal punto di vista della logica classica, sia da quello della logica intuizionista: verità – dimostrabilità – validità – contraddizione; linguaggio – metalinguaggio – livello di riferimento; decidibilità – indecidibilità – completezza – incompletezza. È stata inoltre proposta una discussione critica sui principi fondanti la logica matematica classica, con particolare riferimento al principio del terzo escluso e alle sue conseguenze (principio di doppia negazione, *reductio ad absurdum*).

1



Negli ultimi incontri, si sono cercate, infine, le “applicazioni” della logica; questo aspetto è stato sviluppato liberamente dagli studenti, che, con procedimenti caratterizzati da forte trasversalità, hanno individuato contesti e situazioni “fuori dall’ambito” della matematica, strettamente inteso, in cui si potesse rintracciare un’attività di tipo logico: l’ascolto di un brano musicale; l’analisi di un testo letterario, poetico, filosofico o scientifico; l’analisi di un’opera d’arte; l’organizzazione generale per la realizzazione di una ricetta; la costruzione di un linguaggio di programmazione; l’implementazione di un albero genealogico.

Conclusa questa prima fase di formazione, durante la quale è stata messa a disposizione degli studenti una dispensa a cura del docente, si sono articolate le attività vere e proprie del laboratorio. La scelta di chiamare l’intero percorso “laboratorio” non è stata casuale: volevamo segnalare l’aspetto sperimentale, accostandolo a una disciplina che, nell’esperienza degli studenti, ha generalmente connotazioni tutt’altro che sperimentali. Volevamo, cioè, segnalare il fatto che la logica rimane pur sempre una costruzione della nostra mente e quindi, entro certi limiti, sperimentale, nel senso di una costruzione continua di oggetti e relazioni.

Nel corso del laboratorio abbiamo invitato gli studenti a elaborare dei brevi testi teatrali su alcuni dei temi proposti e discussi nel corso della precedente attività di formazione. Sono così nati tre piccoli interventi teatrali a tema e una coreografia.

Nel primo testo, i ragazzi hanno costruito un dialogo, fondandolo interamente su nessi di causa ed effetto completamente alterati, e il risultato è stato quantomai sorprendente: tre persone conversano alla fermata del tram, sviluppando un dialogo in modo del tutto “privo di logica” (cfr. Figura 1). E, infatti, il tema individuato quale oggetto di approfondimento era, in questo caso, quello di cercare una risposta alla (formidabile) domanda: “Che cos’è la logica, cos’è logico e cosa non lo è?”

Nel secondo intervento, invece, è stato analizzato il tema del contesto di riferimento nei processi di comunicazione, attraverso una divertentissima situazione scenica in cui un bambino è colto nell’intento di accudire un pappagallino di plastica ricevuto in regalo dai genitori. Il bambino viene “intervistato” dalle zie che incontra al parco; esse, pensando di “reggere il gioco” del bimbo, gli pongono tutta una serie di domande relative al pappagallino finché, inaspettatamente, il bambino dichiara: “Ma non vedi che è di plastica?”, e così vanifica il gioco (adulto) della finzione delle zie. Il testo della sceneggiatura viene riproposto qui di seguito.

PERSONAGGI ED INTERPRETI:

Giovanmario: *Bambino*

Giovanni: *Padre*

Elisa: *Madre*

Silvia: *Zia 1*

Maria Elisa: *Zia 2*

Papà e mamma arrivano al parco con il bambino, che tiene in una gabbietta un pappagallino di plastica.

Voce: Ecco una famigliola felice, in un'allegra gita domenicale al parco.

Mamma: Siamo proprio fortunati ad aver trovato una giornata così bella!

Papà: Eh sì, il bambino con queste giornate è proprio euforico!

Mamma: Infatti, ma vedi se finalmente ha fatto la cacca!

Papà: Ma no dai, vuoi che l'abbia fatta?

Mamma: Speriamo di sì, dai controlla!

Papà: Ok [controlla], eh no!

Mamma: Ma allora ti è piaciuto il pappagallino che ti abbiamo regalato?

Bimbo: Sì, è bellissimo!

Papà: Ehi! Ma guarda chi sta arrivando!

Bimbo: Ciao zia Selma, ciao zia Patty.

Zie: Ma guarda chi c'è qua, ciao ragazzi.

Zia 1: Ma guarda che bel bambinone!

Zia 2: Vuoi venire con la zia?

[Giovanmario la prende in braccio]

Zia 1: Ma guarda che bella boccuccia.

Zia 2: E che bel nasino.

Papà: E che begli occhietti.

[Voci sovrapposte]

Zia 2: È proprio cresciuto dall'ultima volta che l'abbiamo visto.

Zia 1: Ha messo su anche tanti bei dentini!

Zia 2: Ma con che cosa stai giocando?

Bimbo: Con il pappagallino che mi hanno regalato mamma e papà.

Mamma: Eh sì, perché ieri il nostro bambino ha fatto 2 anni.

Papà: Eh, oramai è un ometto.

Zia 1: Ma che bello! E il bagnetto, glielo fai, il bagnetto?

Bimbo: No, lui piange per fare il bagnetto!

Zia 2: E per quale motivo?

Bimbo: Perché lui ha paura dell'acqua, da piccolo è caduto nel water e da allora è rimasto TRAUMATIZZATO. [Il bimbo scandisce con enfasi la parola, dimostrando di non conoscerne realmente il significato]

Zia 2: E adesso cosa sta facendo, dorme?

Bimbo: Nooo, sta fischiando, non lo senti?!

Zia 1: E gli hai dato la pappona oggi?

Bimbo: Sì, ha proprio la pancia piena.

Zia 1: Che cosa gli dai da mangiare?

Bimbo: Le briciole di pane, la verdura dell'orto della nonna Pina, le carote, il maiale cotto, il frico, la brovada e anche pasta e fasioi.

Zia 2: E a te piacciono le verdure?

Bimbo: No, non mi piacciono.

Zia 1: Ma bisogna mangiarle per crescere!

Zia 1: E anche il pappagallino, per crescere, ne avrà bisogno. E allora, quando sarà grande, gli insegnerai a volare?

Zia 2: Lo lascerai volare libero, vero?

Bimbo: [Voce da adulto, si alza in piedi e squadra le zie con aria compassionevole] Ma non vedi che è di plastica!

Nel terzo pezzo teatrale, un gruppo di studenti ha elaborato un testo attorno all'uso "non classico" della doppia negazione (non equivalente all'affermazione) nella comunicazione quotidiana: un non più giovane marito alla domanda – "Ma tu non mi ami più!?" – rivoltagli dalla moglie risponde: "Beh, non è vero che non ti amo...".

In quest'ultimo intervento si è voluto sottolineare come, a differenza di quanto accade nei sistemi formali, l'uso della doppia negazione non è equivalente all'affermazione, ma, anzi, manifesta una sfumatura diversa, più "debole", rispetto all'affermazione.

PERSONAGGI ED INTERPRETI:

Elena: *Moglie 10 anni prima*

Lisa: *Moglie 10 anni dopo*

Giulia: *Passante*

Valentina: *Passante*

Simone: *Marito 10 anni prima*

Marco: *Marito 10 anni dopo*

PRIMA SCENA

Passante: [Voce fuori campo] Si sa che un matrimonio felice è fatto di tante cose.

[Entra la coppia]

Moglie 10 anni prima: Amore, guarda! Ti piace questo vestito nuovo?

Marito 10 anni prima: Sì..., mi piace molto. Ti sta davvero bene!

TERZA SCENA

Passante: I buoni profumi...

Marito 10 anni prima: Vieni qua, senti il mio nuovo profumo!

[La moglie si avvicina e annusa]

Marito 10 anni prima: Che ne dici? Ti piace?

Moglie 10 anni prima: Sìì, è davvero fantastico.

QUARTA SCENA

SECONDA SCENA

Passante: L'amore in cucina...

Marito 10 anni prima: Mmmm, che buon profumino!!!

Moglie 10 anni prima: Tesoro, oggi pomeriggio ti ho preparato una torta di mele, tieni un pezzettino.

[Il marito assaggia]

Moglie 10 anni prima: Ti piace? Non so se mi è venuta bene.

Marito 10 anni prima: Sìì! È davvero squisita, amore.

Passante: Al parco le passeggiate romantiche...

Moglie 10 anni prima: Tesoro, cosa faremo questo week-end, mi porteresti al mare?

Marito 10 anni prima: Ti porto dove vuoi, cara! [Passano due belle ragazze, Simone non le guarda]

Moglie 10 anni prima: Hai visto che carine?

Marito 10 anni prima: Eh? Cosa? Chi?

Moglie 10 anni prima: Ohhh! Ma quindi mi ami?

Marito 10 anni prima: Certo che ti amo!

Passante: [Voce fuori campo] E il tempo passa, e le cose cambiano...

[Entra la coppia]

PRIMA SCENA

Moglie 10 anni dopo: Amore, guarda, ho comprato un vestito nuovo, non è male vero?

Marito 10 anni dopo: No, no, non è male.

SECONDA SCENA

Marito 10 anni dopo: Amore, sono tornato a casa!

Moglie 10 anni dopo: Ciao, tesoro, ti ho preparato una torta, ma non penso sia venuta bene, assaggia!

Marito 10 anni dopo: No, no, non fa proprio schifo, dai!

TERZA SCENA

Marito 10 anni dopo: Cara, vieni qui! Senti il mio nuovo profumo?

[La moglie annusa]

Marito 10 anni dopo: Che te ne pare? Ti spiritinza?

Moglie 10 anni dopo: Mmmm...

Marito 10 anni dopo: Non ti piace?

Moglie 10 anni dopo: No, no, non è malvagio.

QUARTA SCENA

Marito 10 anni dopo: Cosa faremo in questa fine settimana che ci attende?

Moglie 10 anni dopo: Mi porti al mare?

Marito 10 anni dopo: Beh, potremmo...

[Transitano due belle ragazze]

Marito 10 anni dopo: Ehm [sbava], Ahhh, peròòò!

Moglie 10 anni dopo: [Faccia arrabbiata] Ohhh, ma allora non mi ami più?

Marito 10 anni dopo: Ma no, non è vero che non ti amo più! [Ben scanditi i "non" di negazione]

1



Nel quarto e ultimo intervento, quattro studenti hanno rappresentato con la danza il moto delle quattro voci nel primo contrappunto dall'*Arte della Fuga* di J. S. Bach. In questo caso lo sforzo è stato quello di rappresentare l'impianto contrappuntistico del componimento attraverso la danza: ogni ballerino ha "materializzato" con il movimento il moto di una voce nello sviluppo della fuga, "mettendo in scena" in qualche modo la propria attività di interpretazione logica della musica costituita da simmetrie, variazioni e procedimenti di ripetizione per analogia (cfr. Figura 2).

CONCLUSIONI

Ci sembra che l'esperienza sia stata positiva. Abbiamo osservato le attività dei ragazzi e condiviso attivamente le loro idee attraverso la discussione e il confronto. E, naturalmente, ci siamo anche molto divertiti.

Ci conforta molto il fatto che ancora oggi molti dei nostri studenti, coinvolti nelle attività del laboratorio, ricordino con piacere e con un certo trasporto le attività che li hanno visti protagonisti, sia come discenti sia come attori ansiosi di mostrare a tutti le loro importanti scoperte e invenzioni.

L'esperienza, inoltre, ha messo in evidenza alcuni fatti interessanti relativamente ad alcuni aspetti fondamentali riguardanti la didattica laboratoriale e l'uso di strumenti di comunicazione multimediale.

In primo luogo si è osservata una convergenza molto significativa degli studenti sulla scelta dei codici linguistici più espressivi rispetto al contenuto da rappresentare anche in un contesto quale quello scientifico generalmente recepito come poco narrativo; inoltre, l'esperienza ha rivelato il bisogno, molto fecondo, di elaborare metafore attorno al discorso matematico e, più genericamente, attorno al discorso scientifico.

In questa prospettiva, ci è sembrata opportuna la scelta di "multimedializzare" il laboratorio proprio in virtù dell'esigenza di costruire delle metafore efficaci attorno ai concetti proposti. E, in qualche modo, uno degli obiettivi principali del laboratorio, ossia manifestare la complessità nell'elaborazione di una metafora basata su concetti scientifici a scopo autoeducativo, ha trovato la sua più significativa realizzazione nella trasversalità linguistica e di contenuti che si è messa in atto nel corso del laboratorio stesso. Ci è parso che questo atteggiamento abbia potuto incrementare il livello di padronanza sui concetti proposti e anche allontanare l'idea secondo la quale il discorso scientifico non possa essere intrapreso con la massima libertà di espressione e comunicazione.

Per quel che concerne gli aspetti prettamente relazionali, le principali difficoltà sono emerse nel corso della fase preparatoria; inizialmente alcuni allievi, pur avendo aderito all'iniziativa in modo del tutto volontario, hanno manifestato alcune remore rispetto alla collocazione degli incontri in orario extrascolastico, temendo un impegno eccessivo a fronte del già rilevante carico scolastico.

Un ulteriore timore si riferiva invece all'onnipresente problema della valutazione ("Prof, ci date un voto per questo lavoro?") dimostrando, ancora una volta, la difficoltà della maggior parte degli studenti a "mettersi in gioco" in modo diverso rispetto alle tradizionali performance scolastiche. Va in ogni caso rilevato che tali atteggiamenti di preoccupazione o scetticismo rispetto a proposte di apprendimento in contesti non formali sono spesso figli di una tradizione scolastica che, in principal modo nella scuola superiore, privilegia in modo indiscriminato l'apprendimento tradizionale, appiattito sullo schema duale lezione frontale – verifica.

Superati i primi timori, la maggior parte degli allievi ha dimostrato una buona, in alcuni casi ottima, autonomia nell'organizzazione del lavoro con spunti creativi decisamente di rilievo, dimostrando rigore e senso di responsabilità nel portare a termine il proprio lavoro.

Nonostante alcune apprensioni iniziali, nel corso della manifestazione, il gruppo si è dimostrato coeso e partecipe; gli studenti hanno saputo realizzare una performance coinvolgente e ricca di spunti comici, suscitando spesso l'ilarità e l'apprezzamento del pubblico. È interessante notare che anche i bambini della scuola primaria, pur nell'impossibilità di cogliere gli aspetti strettamente contenutistici e metaforici, hanno potuto godere di uno "spettacolo" coinvolgente dal punto di vista emotivo.

Rilevanti sono state le ricadute dell'esperienza tanto a breve quanto a lungo termine, non solo in relazione al gruppo di allievi coinvolto ma rispetto all'intero istituto. In breve:

- inserimento del filmato "Lablog" nel sito dell'istituto come materiale utilizzabile da studenti e insegnanti;
- creazione di un gruppo elettivo permanente di studenti dell'ultimo triennio da coinvolgere in progetti futuri;
- utilizzo del laboratorio in progetti di orientamento in entrata per gli allievi delle scuole medie inferiori.

NOTE

* Liceo Scientifico Statale
“E. L. Martin” di Latisana (UD)
e-mail:
matassi.elisabetta@libero.it
g.lucilli@gmail.com

BIBLIOGRAFIA E SITI WEB

- BOYER C. B., 1998, *Storia della matematica*, Mondadori, Milano www.matematicamente.it
www.vivoscuola.it
- BROUWER L. E. J., 1981, *Lezioni sull'intuizionismo*, Boringhieri, Torino www.wikipedia.net
- BRUNER J., 1996, *La cultura dell'educazione*, Feltrinelli, Milano
- CASARI E., 1994, *Lineamenti di logica matematica*, Feltrinelli, Milano
- FERRI P., 2008, *La scuola digitale*, Mondadori, Milano
- TORNESE C., 2006a, *Storia della logica: da Aristotele a Hegel*, For. Com.
- TORNESE C., 2006b, *Storia della logica: da Boole a Gödel*, For. Com.