

**ATTI DEGLI INCONTRI  
DI  
LOGICA MATEMATICA**

VOLUME 5

XII Incontro: Roma, 6-9 aprile 1988

**LA LOGICA MATEMATICA  
NELLA DIDATTICA**

a cura di

**MARIO BARRA e ALBERTO ZANARDO**

Scuola di Specializzazione in Logica Matematica  
Dipartimento di Matematica - Università di Siena

## Indice

- 13 L'évolution de l'enseignement de la logique en France  
*Josette Adda*
- 27 Logic as a subject or as an attitude  
*Hans Freudenthal*
- 39 Logique, épistémologie génétique, et développement de la réflexivité chez l'enfant  
*Christiane Gillieron*
- 57 Teaching logic and logical thinking, teaching mathematics and mathematical thinking, in England  
*David Pimm*
- 73 Logic puzzles  
*Raymond M. Smullyan*
- 85 **TAVOLA ROTONDA SU**  
**L'insegnamento della logica nelle scuole elementari e medie**
- Intervento introduttivo di
- 87 *Riccardo Barbero*
- 93 *Giangiaco Gerla*
- 99 *Roberto Maragliano*
- 107 *Benedetto Scimemi*
- 113 **TAVOLA ROTONDA SU**  
**L'insegnamento della logica nelle scuole medie superiori**
- Intervento introduttivo di
- 115 *Ferdinando Arzarello*
- 121 *Carlo Cellucci*
- 137 *Giovanni Prodi*
- 145 *Giuliano Spirito*
- 153 **TAVOLA ROTONDA SU**  
**Logica e...**
- Intervento introduttivo di
- 155 *A. Bertoni, G. Mauri*

- 165 *Ruggero Ferro*
- 175 *Gabriele Usberti*
- 181 **Quale logica nella scuola**  
**Orientamenti e prospettive sulle riforme dei programmi scolastici**  
**e sull'aggiornamento dei docenti**
- Intervento di
- 183 *Giuseppe Festa*
- 193 *Vincio Villani*
- 199 *Vincenzo Vita*
- 207 **Comunicazioni**
- 209 La logica: storicizzazione ed applicazione nell'ambito della didattica  
*Maurizio Campitelli*
- 215 Sulla didattica pre-universitaria dei fondamenti della matematica  
*Massimo Clavelli*
- 219 Linguaggi e modelli nella scuola secondaria superiore  
*Carlo Dapueto*
- 225 Ci è utile la logica per insegnare matematica? – Un'esperienza in prima liceo  
scientifico  
*Alba Di Carlo, Annarosa Scarafiotti*
- 231 Razionalizzazione e formazione: quali obiettivi per la scuola dell'obbligo?  
*Pier Luigi Ferrari*
- 235 Una mostra di logica nella scuola elementare  
*Gia Filippozzi Maricchiolo*
- 241 Risultati di un'indagine  
*Paolo Freguglia*
- 245 Implicazione e modus ponens: sintesi di una esperienza didattica realizzata in una  
seconda media  
*Nicolina A. Malara*
- 255 Attività del gruppo di Lecce nella didattica della logica per le scuole primarie  
*Carlo Marchini*
- 261 Alcune riflessioni sull'aggiornamento degli insegnanti delle scuole elementari  
*Giuliano Mazzanti*
- 267 Logica e fiabe inventate dai bambini  
*Ida Sacchetti*
- 271 La logica nei programmi scolastici

## PREMESSA

Nel presentare gli Atti del XII Incontro di Logica Matematica, devo in primo luogo ringraziare tutti gli oratori: grazie alla loro collaborazione, questi Atti escono, una volta tanto, in tempi ragionevoli e senza omissioni.

Si è trattato del primo Incontro di Logica dedicato a temi di carattere didattico. La situazione è ben nota: il fatto che la logica matematica sia esplicitamente citata nei nuovi programmi per tutti i livelli scolastici, ha determinato una diffusa "richiesta di logica" nelle attività di aggiornamento (vale la pena di ricordare, non senza rammarico, che anche fra i più giovani laureati in matematica, solo una piccola minoranza ha seguito un corso universitario di logica). Molti logici si sono così trovati coinvolti nella didattica, dapprima in maniera occasionale, poi, almeno per qualcuno, in modo sistematico e più ragionato.

Nella primavera 1987, quando abbiamo deciso di organizzare questo Incontro, ci sembrava che la situazione fosse ormai matura per un confronto fra logici, esperti di didattica e, naturalmente, insegnanti. A posteriori, dobbiamo riconoscere che la nostra valutazione era, almeno in parte, ottimista. Chi ha partecipato all'Incontro ha visto discussioni indubbiamente ampie e vivaci: talvolta, tuttavia, le posizioni espresse nei vari interventi sono apparse non ancora ben definite e consapevoli. Più in generale, lo svolgimento del Convegno ha risentito delle differenze (più o meno consapevoli) di linguaggio, di punti di vista, o addirittura di una diversa accezione del termine "logica".

D'altra parte, va tenuta ben presente l'urgenza con cui si pongono oggi i problemi di didattica della logica. Non è trascurabile il rischio che gli argomenti di logica vengano di fatto inseriti nel curriculum scolastico in modo superficiale e matematicamente non rilevante (se non addirittura scorretto). Se questo dovesse verificarsi, assisteremo, come in qualche misura è già accaduto per la teoria degli insiemi, prima al fallimento di certe esperienze, e poi a vigorose e malinconiche "marce indietro". Oltre tutto, gli interventi degli oratori stranieri hanno messo in luce che anche in altri paesi la situazione è incerta, e comunque non offre modelli soddisfacenti da cui trarre valide indicazioni.

In definitiva, c'è ancora molto da fare per arrivare ad una adeguata didattica della logica, che permetta una presentazione organica e chiara dei vari argomenti da un lato, e offra dall'altro esercizi significativi per tutti i livelli scolastici. Ma i partecipanti all'Incontro hanno manifestato interesse, impegno e, fatto ancor più importante, consapevolezza dei problemi: non resta che esprimere la fiducia che da questo Incontro e da altre occasioni future nascano costruttive collaborazioni fra logici, didattici e insegnanti per non mancare gli obiettivi citati.

Qualche parola sui conferenzieri stranieri. L'intervento di Hans Freudenthal è risultato, secondo il suo stile, vivace e polemico contro certe impostazioni, e anche contro alcune scelte organizzative; ma ha messo in luce i problemi centrali, presentando idee che indubbiamente forniscono un'ottima base per una discussione. Josette Adda e David Pimm hanno descritto le situazioni francese ed inglese, che, come già accennato, non si prestano a facili ottimismo; Christiane Gilliéron ha

inquadrato il discorso della didattica della logica all'interno dell'esperienza della Scuola di Piaget. Infine, Raymond Smullyan ha catturato l'interesse dei partecipanti anche al di fuori delle aule del Convegno, proponendo divertenti problemi e paradossi logici e brillanti giochi di prestigio.

Nei primi elenchi provvisori di "speaker invitati" compariva anche il nome di Tamàs Varga che, nonostante le condizioni di salute ormai compromesse, aveva mostrato interesse per questo Convegno. Tamàs Varga è scomparso alla fine del 1987, ma i suoi contributi nel nostro settore motivano un ricordo in questi Atti.

Prima dei testi dei vari interventi sono riportati alcuni spunti relativi alle varie tavole rotonde e alcune citazioni, che erano stati allegati al programma dell'Incontro. In fondo al volume sono invece riprodotte, per comodità di consultazione, le parti dei programmi scolastici che si riferiscono alla voce "logica".

Per concludere, un cordiale ringraziamento a Mario Barra e ad Alberto Zanardo che hanno curato la pubblicazione di questi Atti, e a tutti gli altri che hanno partecipato all'organizzazione dell'Incontro: Lucilla Cannizzaro, Margherita Fasano, Maurizio Fattorosi Barnaba, Anna Labella, Nicoletta Lanciano, Silvio Maracchia, Marta Menghini, Rosanna Succi Cruciani.

Claudio Bernardi

SPUNTI PER LA DISCUSSIONE

Per evitare sovrapposizioni negli argomenti trattati nelle varie tavole rotonde, è sembrato opportuno segnalare alcuni spunti per ciascuna di esse. E' comunque sottinteso che gli spunti seguenti hanno solo valore indicativo.

I TAVOLA ROTONDA: L'insegnamento della logica nelle Scuole elementari e medie

1. Se la logica va vista solo come metodo nello studio degli usuali argomenti, un "buon" insegnamento tradizionale è, sotto questo aspetto, adeguato alle nuove esigenze. Si può condividere la precedente affermazione?
2. I programmi della Scuola media inferiore citano i connettivi (e i circuiti elettrici) ma non i quantificatori. E' giustificata questa scelta?
3. Gli stessi programmi parlano di "matematica del certo e matematica del probabile", suggerendo legami fra logica e probabilità. Si tratta di un'espressione poco felice, oppure logica e probabilità, a questo livello, sono strettamente connesse fra loro?
4. Dopo gli anni '60-'70, il ruolo didattico della teoria degli insiemi è stato molto ridimensionato. Si può oggi suggerire di usarla esclusivamente come linguaggio?
5. Quali differenze presenta l'insegnamento della logica nei due ordini di scuole (elementari e medie)? (Si pensi, ad esempio, ad eventuali materiali didattici, ai legami con il linguaggio, al livello di formalizzazione.)

II TAVOLA ROTONDA: L'insegnamento della logica nelle Scuole medie superiori

1. La recente proposta per i nuovi programmi per il biennio (già operanti a livello di sperimentazione) individua nella logica un punto di raccordo fra la matematica tradizionale e l'informatica. L'informatica può rappresentare un'occasione da non perdere per inserire elementi di logica, o si tratta di un accostamento pericoloso?

2. La logica va identificata con la metamatematica (riflessione sulla matematica), oppure è una parte della matematica? In pratica, nell'insegnamento della matematica è preferibile limitarsi a commentare in termini logici alcune situazioni che si presentano nello svolgimento del programma usuale, o è opportuno riservare esplicitamente qualche ora (quante?) all'insegnamento della logica?

3. Quasi tutti concordano sul fatto che la logica vada presentata come scienza a posteriori: solo il buon senso e l'analisi di esempi permettono di distinguere fra ragionamenti corretti e ragionamenti sbagliati. Si può concludere che è allora inutile la formalizzazione?

4. Quali argomenti di logica è auspicabile compaiano nei nuovi programmi per il triennio della Scuola media superiore? (Ad esempio: il principio di induzione, cenni di ricorsività, il teorema di incompletezza di Gödel, insiemi infiniti e numeri cardinali.)

5. Quali conoscenze di logica sono richieste a chi si iscrive al primo anno di un corso di laurea di indirizzo scientifico?

### III TAVOLA ROTONDA: Logica e ...

(eventuali legami a livello didattico con filosofia, informatica, linguistica...)

1. Nei nuovi programmi (a tutti i livelli) l'insegnamento della logica viene affidato ai docenti di matematica, o comunque rientra prevalentemente nell'ambito matematico. I filosofi accettano questa collocazione o si sentono in qualche misura espropriati?

2. Alcune regole logiche (ad esempio: di inferenza) sono essenzialmente regole linguistiche. E' auspicabile un collegamento con l'insegnante di lettere oppure, nella realtà attuale, è più prudente lasciare separati i due insegnamenti?

3. Strumenti informatici e mezzi audiovisivi possono risultare utili nell'insegnamento della logica?

4. Alcuni termini usati in logica (ad esempio: sintassi e semantica, deduzione e induzione, verità) si ritrovano anche in altre materie. E' opportuno sotto-

lineare le differenze nei vari contesti e la specificità dei concetti logici? A quale livello scolare?

5. In che forma è possibile (se è possibile) la divulgazione della logica?

### ALCUNE CITAZIONI (più o meno celebri)

1. Cartesio: «La deduzione, ossia la pura illazione di una cosa da un'altra, può certo essere omessa, se non sembra opportuna: anche l'intelletto più limitato nel ragionamento non può attuarla male. Di scarso valore mi sembrano perciò le concatenazioni mediante le quali i logici immaginano di riuscire a controllare il pensiero umano. »

Fino a che punto la logica matematica cattura gli schemi impliciti di ragionamento?

2. Thom: «Per imparare a camminare sarebbe più nocivo che utile conoscere l'anatomia della gamba.»

Freudenthal: «compiere coscientemente l'azione di camminare non vuol dire conoscere l'anatomia della gamba, ma sapere che si sta camminando.»

Rendere espliciti certi schemi logici facilita la comprensione generale?

3. Church: «E' preferibile introdurre i differenziali in modo apertamente impreciso come piccole variazioni della variabile implicata, anziché rivestire l'idea con l'ingannevole apparenza di una precisione logica.»

La presenza della logica nell'insegnamento deve portare a un maggior rigore nello studio della matematica?

4. Per un confronto dell'insegnamento della logica con l'educazione motoria, quale delle due seguenti citazioni (anonime) è più azzeccata?

«Un bambino impara a camminare non per esercitare i muscoli, ma per essere poi in grado di andare dove vuole.»

«A un ragazzo che è salito in cima a una pertica, non si suggerisce certo di osservare il mondo da un'ottica diversa, ma, semplicemente, gli si dice di ridiscendere (ma non per questo l'esercizio è stato inutile).»