

Estratto da

M. Barra e A. Zanardo (a cura di), *Atti degli incontri di logica matematica*
Volume 5, Roma 6-9 aprile 1988.

Disponibile in rete su <http://www.ailalogica.it>

LA LOGICA NEI PROGRAMMI SCOLASTICI

I programmi, la cui stesura non risalga a più di 10 anni fa, sono articolati per "temi" e, per lo più, non prevedono una scansione annuale.

A) SCUOLA ELEMENTARE

Tem: problemi; aritmetica; geometria e misura; logica;
probabilità statistica, informatica.

LOGICA

L'educazione logica, più che oggetto di un insegnamento esplicito e formalizzato, deve essere argomento di riflessione e di cura continua dell'insegnante, a cui spetta il compito di favorire e stimolare lo sviluppo cognitivo del fanciullo, scoprendo tempestivamente eventuali difficoltà e carenze. Particolare cura sarà rivolta alla conquista della precisione e della completezza del linguaggio, tenendo conto che, soprattutto nei primi anni di scuola, il linguaggio naturale ha ricchezza espressiva e potenzialità logica adeguate alle necessità di apprendimento.

L'insegnante proporrà fin dall'inizio, sul piano dell'esperienza e della manipolazione concreta, attività ricche di potenzialità logica, quali: classificazioni mediante attributi, inclusioni, seriazioni, ecc. Con gradualità potrà introdurre qualche rappresentazione logico insiemistica (si potranno usare i diagrammi di Eulero-Venn, i grafi, ecc.) che sarà impiegata per l'aritmetica, per la geometria, per le scienze, per la lingua, ecc. Tuttavia terrà presente che la simbolizzazione formale di operazioni logico-insiemistiche non è necessaria, in via prelimina-

re, per l'introduzione degli interi naturali e delle operazioni aritmetiche. Terrà, inoltre, presente che le più elementari questioni di tipo combinatorio forniscono un campo di problemi di forte valenza logica.

Obiettivi del primo e secondo anno

- Classificare oggetti, figure, membri, ... in base ad un dato attributo e, viceversa, indicare un attributo che spieghi la classificazione data;
- in contesti problematici concreti e particolarmente semplici, individuare tutti i possibili casi di combinazioni di oggetti e di attributi;
- scoprire e verbalizzare regolarità e ritmi in successioni date di oggetti, di immagini, di suoni, e viceversa, seguire regole - proposte oralmente o per iscritto - per costruire tali successioni,
- rappresentare con schematizzazioni elementari (ad esempio con frecce) successioni spazio-temporali, relazioni d'ordine, corrispondenze, riferite a situazioni concrete.

Obiettivi del terzo, quarto e quinto anno

- Classificare oggetti secondo due o più attributi e realizzare adeguatamente rappresentazioni delle stesse classificazioni mediante diagrammi di Venn, di Carroll, ad albero, con tabelle, con schede a bordo perforato...;
- usare correttamente il linguaggio degli insiemi nelle operazioni di unione, di intersezione, di complemento, anche in relazione alla utilizzazione dei connettivi logici e con applicazioni alle classificazioni aritmetiche, geo-

metriche, naturalistiche, grammaticali, ecc.

Indicazioni metodologiche relative al tema "logica"

Gli elementi di logica e di insiemistica hanno come obiettivo principale la padronanza dei relativi linguaggi e il loro impiego in contesti significativi.

L'insegnante, inoltre, condurrà il bambino, con esempi concreti, all'impiego corretto dei termini come "tutti", "qualcuno", ecc. Ciò peraltro non comporterà necessariamente l'impiego della simbologia matematica relativa agli insiemi e alle operazioni insiemistiche e logiche.

Si raccomanda di non introdurre nozioni in modo scorretto, essendo preferibile posticipare la precisazione di un concetto alla rettifica di nozioni già introdotte impropriamente. Ad esempio è opportuno che il quadrato sia presentato come caso particolare del rettangolo, evitando di far credere che il rettangolo è tale solo se ha, necessariamente, lati disuguali. Così pure, una particolare cura dovrà essere posta al segno di "uguaglianza"; quando ad esempio si hanno catene di operazioni, anziché il segno di uguaglianza (che in questo contesto indica il compimento di un'operazione, e che spesso viene usato in modo improprio) si impiegheranno altri segni (ad esempio si potrà ricorrere ai grafi).

B) SCUOLA MEDIA INFERIORE

Temi: la geometria prima rappresentazione del mondo fisico; insiemi numerici; matematica del certo e matematica del probabile; problemi ed equazioni; il metodo delle coordinate;

trasformazioni geometriche; corrispondenze e analogie strutturali.

MATEMATICA DEL CERTO E MATEMATICA DEL PROBABILE

a) Affermazioni di tipo vero/falso e affermazioni di tipo probabilistico. Uso corretto dei connettivi logici (e, o, non): loro interpretazione come operazioni su insiemi e applicazioni ai circuiti elettrici.

b) (Statistica)

c) (Probabilità)

CORRISPONDENZE E ANALOGIE STRUTTURALI

Richiami, confronti e sintesi dei concetti di relazione, corrispondenza, funzione, legge di composizione incontrati in ambiti diversi. Ricerca e scoperta di analogie di struttura.

C) BIENNIO SCUOLA MEDIA SUPERIORE

(Programmi approvati dal Consiglio Nazionale della Pubblica Istruzione sotto il Ministero Falcucci, ma non entrati in vigore - oggi vengono seguiti da chi attua la "sperimentazione".)

Temi: elementi di logica e di informatica; la geometria del piano e dello spazio; gli insiemi numerici e il calcolo; relazioni e funzioni; elementi di probabilità e statistica.

ELEMENTI DI LOGICA E DI INFORMATICA

a) Proposizioni: connettivi "non", "e", "o" e connettivo

di implicazione. Tavole di verità e tautologie. "Modus ponens", "modus tollens" ed altri schemi di deduzione.

b) Variabili, predicati, quantificatori.

c) Costruzione astratta di algoritmi. Rappresentazione testuale e grafica di un algoritmo.

d) Prima introduzione ai linguaggi formali: automi finiti, alfabeto, parole e grammatiche generative.

e) Laboratorio di informatica. Operazioni sull'elaboratore: linguaggi di comando e linguaggi di programmazione. Utilizzazione di un linguaggio di programmazione. Riflessioni sugli errori: sintassi e semantica. Esperienza pratica in vari contesti.

Gli elementi di logica non devono essere visti come una premessa metodologica a tutto il corso (quasi che occorresse imparare le "regole del ragionamento" prima di mettersi a fare matematica), ma come una riflessione che si sviluppa man mano che matura l'esperienza matematica dell'allievo. E' importante osservare che la trattazione della logica potrà acquisire un risvolto fortemente operativo grazie all'utilizzazione di linguaggi di programmazione sviluppati nell'ambito dell'intelligenza artificiale nei quali la logica dei predicati diventa uno strumento per la descrizione di problemi. Il passaggio dal linguaggio naturale a quello logico è indubbiamente delicato: occorre mettere in evidenza come la precisione del linguaggio logico porti inevitabilmente ad una perdita di ricchezza espressiva. Anche la distinzione tra il piano linguistico e quello metalinguistico è una conquista importante. Questa distinzio-

ne (come quella tra livello sintattico e livello semantico) diventa più facilmente accessibile con la pratica del calcolatore, in cui essa si rende continuamente necessaria.

Le relazioni logiche studiate dovranno essere interpretate su insiemi. Sarà importante far capire all'allievo che la teoria delle equazioni, nella sua forma più generale, è un'applicazione di principi logici (equazioni equivalenti, equazioni che sono conseguenze logiche di altre, sistemi di equazioni ecc;).

Quanto alla nozione di algoritmo sarà importante recuperare gli esempi già noti all'allievo in campo matematico; occorre tener presente che l'allenamento a costruire programmi per risolvere problemi interessanti, e la successiva esperienza sul calcolatore, danno spessore ed evidenza intuitiva alla nozione di algoritmo.

La costruzione di un algoritmo per la risoluzione di un problema deve divenire una costante pratica didattica, analoga a quella che è stata per secoli la risoluzione "con riga e compasso" di un problema geometrico.

Si richiama in particolare l'attenzione sull'espressione "costruzione strutturata di algoritmi" che fa riferimento ad alcuni semplici "strumenti intellettuali" finalizzati a dominare la complessità dei problemi. Tali strumenti sono utili sia per costruire la soluzione di un problema che per comunicare intorno ad essa e si ritiene che siano applicabili anche in settori diversi dall'informatica e dalla matematica. Questo loro valore generale ne suggerisce una costante applicazione che porta a stabilire negli allievi un vero e proprio abito intellettuale. Per quanto

riguarda gli automi ed i linguaggi si tenderà ad effettuare una trattazione prevalentemente intuitiva rimandando ad una fase successiva un maggior livello di formalizzazione. In particolare l'automa dovrebbe essere considerato come uno strumento per sviluppare nell'allievo la capacità di riconoscere l'aspetto logico funzionale di alcune realtà (i linguaggi, l'elaboratore, altri sistemi automatici ecc.). La trattazione degli automi dovrebbe far ricorso a rappresentazioni grafiche diverse fra loro abituando l'allievo alla selezione di quelle di volta in volta più consone ai problemi in esame.

L'attività di laboratorio sarà distribuita lungo tutto l'arco del biennio e sarà finalizzata sia a fornire specifiche competenze tecniche che a dare una componente concreta ed operativa alle nozioni di informatica e ad alcune di quelle di matematica previste dal programma. Sarà necessario fornire all'allievo la capacità di utilizzare l'elaboratore per la soluzione di problemi fornendogli un'adeguata conoscenza operativa di uno specifico linguaggio di programmazione. Il linguaggio di programmazione prescelto dovrebbe prestarsi naturalmente alla "costruzione strutturata" di programmi. Esso dovrebbe in particolare dover essere utilizzato come strumento per la rappresentazione di algoritmi prima ancora che come strumento di codifica. Non sarà necessario far apprendere agli allievi la totalità di un linguaggio di programmazione, ma si potrà puntare su un suo sottoinsieme adeguatamente completo.

RELAZIONI E FUNZIONI

(Soltanto in questo tema sono citati alcuni cenni di teoria degli insiemi).

a) Prodotto cartesiano; relazioni di ordine e di equivalenza; applicazioni (funzioni) e loro composizione.

b) Funzioni lineari e quadratiche; funzione $x \rightarrow k/z$. Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado. Sistemi.