

## Programma di matematica nella scuola media

L'insegnamento della matematica nella scuola media tende al raggiungimento di due finalità fondamentali:

l'una, di tipo *formativo*, concorre a maturare nell'allievo l'attitudine al ragionamento e la capacità di pensare in modo matematico; l'altra, di tipo *cognitivo*, assicura all'allievo un solido bagaglio di nozioni e tecniche essenziali nell'ottica del dopo scuola media. Ogni argomento viene introdotto il più presto possibile — anche a livello elementare — e ripreso e approfondito più volte nel corso dei quattro anni.

I contenuti si possono distinguere in tre campi:

a) **i concetti generali**: servono all'allievo ad organizzare in modo rigoroso i concetti che man mano apprende;

b) **i numeri**, che comprendono una buona conoscenza nel campo dei numeri reali, la capacità di eseguire calcoli mentali e scritti, di servirsi in modo appropriato della calcolatrice, di calcolare in modo approssimato, di stimare i risultati e di eseguire calcoli con lettere;

c) **la geometria**, che prevede lo studio del piano e dello spazio, sia dal punto di vista metrico (ampiezze, perimetri, aree e volumi), sia da quello strutturale (relazioni fra punti, rette e piani, proprietà delle figure piane e dei solidi), sia nell'ottica delle trasformazioni geometriche. Particolare cura è dedicata alle costruzioni geometriche con riga, squadra, compasso e goniometro.

### Indicazioni sui programmi

#### Classe I<sup>a</sup>

a) linguaggio degli insiemi, concetto di relazione;

b) operazioni coi numeri decimali, proprietà di calcolo con i numeri naturali (potenze e espressioni aritmetiche);

c) concetto di misura, ampiezza, perimetro, area, volume del parallelepipedo; introduzione alle trasformazioni geometriche.

#### Classe II<sup>a</sup>

a) insieme differenza e complemento di un insieme, relazione di equivalenza;

b) introduzione al calcolo con numeri negativi e consolidamento del concetto di frazione come operatore, calcolo di percentuali, frazioni equivalenti, introduzione al calcolo con le frazioni;

c) aree e volumi: ampliamento ai poligoni regolari, al cerchio, ai prismi e al cilindro; ripresa delle isometrie, omotetia.

#### Classe III<sup>a</sup>

a) le conoscenze acquisite vengono consolidate e impiegate per precisare meglio gli altri concetti matematici;

b) conoscenza più approfondita dei numeri interi e razionali, idea di irrazionale; calcolo con numeri interi, con frazioni, con numeri decimali, con percentuali e con radici quadrate; calcolo letterale, risoluzione di equazioni (anche graficamente); studio e rappresentazione grafica di alcune funzioni reali; problemi di proporzionalità;

c) teorema di Pitagora; volume della piramide e del cono, cenno alla sfera; studio sistematico delle trasformazioni geometriche (isometrie e similitudini) e delle proprietà delle figure piane.

*N.B.* Il programma delle due sezioni A e B (o dei due livelli 1 e 2) è simile. Nella sezione A (liv. 1) si predilige l'astrazione e la generalizzazione dei concetti. Nella sezione B (liv. 2) si lavora su un piano più concreto, pur non rinunciando completamente ad aperture verso l'astrazione e la generalizzazione dei concetti.

#### Classe IV<sup>a</sup>

Si riprendono, si approfondiscono e si ampliano gli argomenti introdotti negli anni

precedenti. Si introducono inoltre i sistemi di equazioni, le disequazioni e i vettori.

Con gli allievi della sezione A (liv. 1) si cerca di spingere maggiormente il ragionamento deduttivo, lo studio delle strutture algebriche e del calcolo algebrico, nonché lo studio delle trasformazioni geometriche.

Nella sezione B (liv. 2) si consolidano e si ampliano le conoscenze essenziali apprese in precedenza con particolare accento alla proporzionalità (diretta e inversa), alla risoluzione di equazioni, al calcolo di aree e di volumi, alla rappresentazione grafica di funzioni.

Particolare cura è anche dedicata all'applicazione dei concetti delle tecniche matematiche nello studio di situazioni scelte nei vari campi dell'attività umana.

## Calcolatori tascabili: necessità di informazione e di coordinamento nella scuola

Temuto e sopravvalutato da qualcuno, osservato con occhio più o meno critico e diffidente da altri, a torto o a ragione, il calcolatore tascabile (CT) è entrato di prepotenza anche nell'attualità scolastica quotidiana. Con o senza il permesso degli educatori esso appare con sempre maggior frequenza nella cartella dei nostri allievi fin dall'inizio della scuola media. Quale comportamento dobbiamo o possiamo assumere? È necessario anzitutto smitizzare un fatto: qualsiasi CT non è in grado di compiere miracoli; esso può soltanto eseguire correttamente e in modo rapidissimo (eccome il grande pregio) quanto gli viene ordinato, senza mai potersi sostituire al ragionamento dell'allievo. Sarà sempre quest'ultimo con il suo cervello a dover impostare i calcoli e interpretarne i risultati.

La soluzione qualitativa di un problema è frutto peculiare dell'attività razionale del cervello umano e non potrà mai essere altrimenti. Per gli aspetti quantitativi legati al calcolo numerico necessario per conoscere il caso particolare, l'uomo ha sempre fatto ricorso a strumenti che gli facilitassero il compito, dalle tavole ai grafici, dal pallottoliera al regolo calcolatore fino ai recentissimi calcolatori elettronici.

Rifiutare ai nostri allievi quest'ultimo strumento significherebbe rifiutare la realtà; comunque permetterne un uso indiscriminato non sarebbe conforme agli attuali orientamenti educativi. Come per ogni strumento di lavoro scolastico come del CT si può farne uso corretto, anche se ne può abusare.

Quando e come, dunque, permettere o eventualmente stimolare l'uso controllato di tale mezzo? Siamo passati attraverso un periodo di comprensibile esitazione durante gli anni settanta, con sporadiche prese di posizione in merito da parte di autorità scolasti-

che, sempre in attesa di indicazioni da parte di associazioni competenti legate al mondo dell'educazione.

Una svolta chiave per il nostro paese si è avuta nel 1977, quando su proposta degli esperti in materia la Commissione federale di maturità autorizzava i candidati agli esami di maturità federale (e per riflesso a quelli della maturità cantonale) ad utilizzare il CT per le prove scritte di matematica a partire dal 1. gennaio 1978.

Attualmente in Ticino la situazione è chiara soltanto per quanto riguarda una prima scelta di massima, non ancora codificata, ma che si sta facendo strada: l'uso del CT è escluso dal settore elementare e accettato nel secondo biennio di scuola media e per tutto il medio superiore.

La motivazione di fondo che porta a tale indirizzo, oltre che allacciarsi ad esigenze di adattamento alla realtà, si basa su un principio pedagogico essenziale secondo cui il raggiungimento di determinati obiettivi avviene in modo graduale e per mezzo di appropriati strumenti didattici.

In tale ottica l'utilizzazione di un CT appare fuori luogo durante un periodo di apprendimento fra i cui obiettivi si situa anche quello di padroneggiare entro limiti ragionevoli il calcolo mentale e scritto.

Senza dubbio motivato appare invece un suo eventuale uso nel momento in cui si affacciano nuovi obiettivi per il raggiungimento dei quali il calcolo non è che un mezzo ausiliario. Inoltre la comprensione di taluni concetti matematici può talvolta essere facilitata mediante l'impiego di un CT.

Evidentemente il passaggio da un momento all'altro dipende da molti fattori e non può essere scandito secondo una precisa cronologia. L'indicazione della terza media (terza ginnasio) è giustificata dal fatto che a partire da quel livello esistono chiaramente in

programma situazioni in cui l'aspetto «padronanza del calcolo» non è più «il fine» ma «un mezzo». In tale periodo può e deve iniziare una fase necessaria di educazione all'uso dello strumento in questione, che si protragga lungo tutto il resto dell'esperienza scolastica. Sono convinto che una tale azione non richieda particolari modifiche negli attuali programmi permettendone, qua e là, una migliore comprensione. Oltre che fornire all'allievo i mezzi che gli permettano di trarre i maggiori profitti da un CT, mediante tale azione dovremmo riuscire a comunicargli quell'atteggiamento indispensabile affinché non diventi schiavo di una macchina tanto da non riconoscere le situazioni in cui può farne a meno o da non essere in grado di giudicare l'attendibilità di un risultato mediante una sua stima.

Ho accennato al fatto che il CT è accettato dalla terza media. Ciò non chiarisce però ancora l'aspetto globale della situazione ticinese. In realtà ben prima di tale scadenza troviamo parecchi allievi in possesso di un CT che, bene o male, utilizzano. Inoltre dal momento indicato non esiste omogeneità d'intenti; assistiamo ad una moltitudine di casi particolari in cui, a discrezione del docente, troviamo il CT bandito, tollerato o anche consigliato a parità di livello di classe

e all'interno di una stessa sede scolastica. È quindi necessario stabilire un criterio comune per l'uso del CT a scuola.

La proposta degli esperti del settore medio è la seguente:

- a) proibizione dell'uso del CT in classe fino alla fine della seconda media;
- b) introduzione generalizzata a partire dalla terza media.

Evidentemente un tale indirizzo implica un'azione di sensibilizzazione delle famiglie affinché si astengano da acquisti individuali effettuati spesso fuori tempo e in modo scriteriato.

In tale senso è in corso un'esperienza presso la sede di SME di Camignolo, dove tutti gli allievi sono stati dotati di un CT di pregevoli prestazioni. L'acquisto non è stato obbligatorio, ma mediante strategie particolari (prestito, acquisto parzialmente sovvenzionato dalla scuola, ...) ogni allievo ha potuto entrare in possesso di un suo strumento personale, premessa, quest'ultima, indispensabile per iniziare un'attività formativa del tipo citato.

A questo punto non manca che attendere i risultati di questa e di altre esperienze, per poi proporre la generalizzazione.

**Aldo Frapolli**

fisica (SSMMF) e successivamente da quella presa a Coira dai partecipanti al 3° Forum svizzero per l'insegnamento della matematica. Per quanto concerne l'introduzione del calcolatore tascabile nei livelli dal 7° al 9° anno scolastico, la SSMMF formula l'auspicio che ogni allievo venga familiarizzato all'impiego dello stesso, indipendentemente dalla sua formazione futura.

Le tesi del 3° Forum svizzero per l'insegnamento della matematica, completate e adottate dal Gruppo di matematica della Commissione pedagogica della CDIP/CH il 3 febbraio 1978, sono le seguenti:

- I) È auspicabile che il calcolatore tascabile sia utilizzato quale strumento ausiliario d'insegnamento al più tardi a partire dal 7° anno di scuola.
- II) L'impiego del calcolatore tascabile non implica in linea di massima modifiche essenziali dei piani di studio.
- III) Il calcolatore tascabile può e deve essere utilizzato in modo che si verifichi una migliore comprensione dei concetti matematici.
- IV) In vista di un'eventuale utilizzazione del calcolatore tascabile, è auspicabile offrire agli insegnanti interessati corsi di perfezionamento e adeguati mezzi didattici.
- V) È importante coordinare e promuovere esperienze in tutti gli ordini di scuola affinché si possa trovare risposta a diversi problemi connessi alla questione dell'uso scolastico di un calcolatore tascabile.

Attualmente, dopo la fase di osservazione e sperimentazione sull'uso scolastico del calcolatore tascabile, le diverse commissioni cantonali di matematica (per lo meno dell'area romanda) arrivano in modo quasi unanime alle seguenti conclusioni:

— a livello dell'8° anno scolastico (eventualmente 7°), gli allievi imparano a manipolare il calcolatore operando semplici calcoli (di cui è possibile una verifica mentale) sotto forma di gioco, ecc.

Il calcolatore tascabile diventa a poco a poco strumento ausiliario di calcolo:

— a partire dal 9° anno si fa uso specifico dello stesso a proposito di certi problemi di

## Il calcolatore tascabile nella scuola

Il tema del calcolatore tascabile nella scuola non è nuovo. Soppiantato com'è da quello degli ordinatori elettronici nella scuola, ha perfino perso l'interesse del grande pubblico. Si nota già un certo fenomeno di assuefazione che accompagna il vertiginoso sviluppo dei più disparati congegni elettronici: dall'ordinatore ai giochi di società passando per elettrodomestici, apparecchi fotografici, ecc.

Tuttavia la scuola non ha ancora risolto completamente il problema. Malgrado l'introduzione del calcolatore tascabile nella scuola sia considerato ormai un fenomeno irreversibile, si notano pur sempre molte reticenze ed esitazioni.

Ricordiamo di seguito alcune tappe del cammino percorso in Svizzera su questa strada, considerando in modo particolare i livelli dal 7° al 9° anno di scolarità.

Prima del 1977, l'utilizzazione del calcolatore tascabile nella scuola non è regolamentata. Di pari passo con una sua apparizione sul mercato a prezzi sempre più vantaggiosi, si assiste ad alcuni sporadici tentativi d'impiego da parte di alcune scuole magistrali e di singoli insegnanti.

Il periodo è caratterizzato dall'idea, ormai sorpassata, che un piccolo gruppo di allievi funziona come «centro di calcolo». Spesso è menzionata la preoccupazione di preparare gli allievi alla vita che li attende, immediata e futura.

A partire dal 1977, il problema dell'introdu-

zione del calcolatore è all'ordine del giorno ufficiale di gran parte dei cantoni. Questo in seguito alla posizione assunta a Leysin dalla società svizzera dei docenti di matematica e

Scuola Media di Camignolo: lezione di matematica

(Foto Luigi Reclari)

