Codici e messaggi più o meno... segreti

Cinzia Scheriani*

Già dall'antichità, i popoli hanno cercato di trasmettere messaggi segreti con fini diversi. E, naturalmente, nello stesso tempo, ci sono stati popoli che hanno tentato di decifrare tali messaggi, utilizzandoli per altri fini. Per i bambini, avvicinarsi all'idea di poter usare un messaggio segreto è motivo di grande entusiasmo e sviluppa non solo la creatività, ma anche gli aspetti più comuni del calcolo e dell'intuizione logica.

Il progetto relativo al tema è iniziato nel mese di settembre 2003, con la classe quarta della Scuola Elementare "G. Carducci" di Duino-Aurisina (Trieste). Come tutti i progetti, esso è stato inserito nel P.O.F. d'Istituto, quale parte di un'attività più ampia denominata *"Potenziamento matematico"*. A essa viene dedicata un'ora settimanale in più rispetto a quelle curricolari, essendo una delle tre attività aggiuntive deliberate dal Collegio dei Docenti dell'Istituto[1].

Per iniziare, ho pensato di proporre la visione del film *"A beautiful Mind"*, in cui si racconta la storia del matematico John Nash, che ritiene di essere coinvolto in una serie di vicissitudini legate anche ai servizi segreti. La visione del film è stata solo parziale ed è stata tagliata dopo la sequenza riguardante la decrittazione, da parte del protagonista, di una serie di messaggi individuati dal controspionaggio.

Per i bambini, la parola *"codice"* ha costituito un'immediata fonte di curiosità; dopo la visione del film, questa curiosità è aumentata, dandomi l'opportunità di introdurre l'argomento, tanto complesso e affascinante.

Così è nata l'idea del laboratorio, al quale è stato dato il nome di *"Codici e messaggi più o meno… segreti"*.

Il tema è stato affrontato inizialmente a partire dai codici, che non hanno aspetti di segretezza, e successivamente il lavoro è continuato con scambio di messaggi mediante cifrari, con chiave non nota a tutti, seguendo la traccia delle sperimentazioni didattiche sulla crittografia già svolte in anni precedenti. Esporrò qui, però, solo la parte relativa al lavoro sui codici.

Per affrontare l'argomento "codici", ho utilizzato la lettura di testi che potessero chiarire ai ragazzi alcune curiosità storiche e ho pensato che fosse opportuno ricercare quali potevano essere i codici che vengono normalmente utilizzati nella vita quotidiana, come ad esempio il codice fiscale, il codice postale, il codice a barre.

Il lavoro iniziale ha visto coinvolti tutti i bambini nell'approfondimento delle tematiche, e solo in un secondo momento i bambini hanno continuato il lavoro a coppie, a seconda del loro interesse.

Alcune ricerche sono state condotte utilizzando Internet, altre attraverso testi ed enciclopedie. Al termine, ogni coppia ha scelto una parte specifica e ha preparato, per essa, attività pratiche da proporre ai visitatori (giochi, scritture con codici diversi, ecc.).

Il lavoro è stato quindi presentato alla manifestazione nell'arco delle due giornate, ridiscusso in classe in tutti i suoi aspetti, teorici, emotivi e d'impatto con un ambiente nuovo.

L'unità di apprendimento

Gli obiettivi dell'unità di apprendimento sono stati i seguenti:
- utilizzare modalità nuove per l'apprendimento della matematica;
- favorire la collaborazione fra alunni;
- utilizzare un metodo di condivisione nella ricerca;
- creare nuove possibilità per i diversamente abili.

I bambini spesso vedono la matematica come una disciplina rigida, poco creativa e, a volte, pesante, ripetitiva e noiosa. Per questo motivo, nelle classi in cui lavoro, prediligo l'aspetto della ricerca, la stimolazione alla curiosità e il "fare" visto come costruzione della conoscenza.

Sono sicuramente i principi pedagogici più attuali: i teorici ne parlano; gli "addetti ai lavori" (docenti universitari di pedagogia e didattica) indicano le vie per attuare tale processo; nel concreto, però, solo il lavoro "sul campo" permette di analizzare le fasi della conoscenza e di rimodellare le condizioni, affinché tutti possano costruire, in modo partecipe, il proprio sapere. Un apprendimento della matematica "dinamico" è ritenuto anche un apprendimento motivante e durevole.

Le dinamiche di classe non sempre sono le migliori, s'instaurano rapporti conflittuali fra pari, a volte incompatibilità, che generano, all'interno del gruppo classe, tensioni, spesso d'ostacolo al sereno vivere quotidiano. È quindi necessario creare condizioni adeguate per rimodellare il gruppo, valutando i bisogni dei bambini, siano essi espressi o taciti; ciò permette di modificare, anche attraverso il tutoring, le situazioni in modo positivo.

La condivisione del lavoro di ricerca (bibliografica, in Internet, ...) nasce dalla necessità di approfondire gli argomenti affrontati, e quindi lavorare in un piccolo gruppo, o a coppie, permette ai bambini di condividere motivazioni e, soprattutto, di sentirsi parte di una squadra.

Nella classe ci sono alcuni bambini diversamente abili, per i quali tutto è stato preparato minuziosamente, soprattutto per evitare un impatto emotivo negativo nel momento della presentazione del proprio lavoro ai visitatori.

Le fasi metodologiche sono state le seguenti:
– la conoscenza;
– la ricerca storica e l'approfondimento;
– la rielaborazione delle conoscenze;
– la scelta degli argomenti da presentare alla manifestazione.

Nella prima fase, come detto in precedenza, è stato dato spazio alla visione parziale di un film, dove, per la prima volta, si notava come il protagonista si ponesse nei confronti di una sequenza di codici numerici. Poi, attraverso la lettura di alcune parti tratte da testi, l'argomento è stato affrontato dal punto di vista storico, partendo dalla decifrazione dei geroglifici e, in particolar modo, dalla Stele di Rosetta. Nella seconda fase sono anche stati ricercati i codici utilizzati nella vita quotidiana e sono stati analizzati gli aspetti matematici presenti in essi. Nella terza fase, è stato verificato se i bambini avessero compreso e rielaborato le conoscenze in merito alla ricerca e allo studio fatto sull'argomento.

Nell'ultima fase, sono state formate le coppie che avrebbero presentato l'attività alla manifestazione. Ciascuna coppia ha poi lavorato alla preparazione del proprio intervento, valutando anche la possibilità di presentare ai visitatori alcuni giochi relativi agli argomenti trattati.

I contenuti

Il codice a barre

Il codice a barre (EAN) è una successione di elementi scuri ed elementi chiari alternati, che si trova sulla confezione di qualsiasi prodotto acquistato. Dal codice a barre possiamo riconoscere la nazione nella quale il prodotto è stato confezionato e possiamo inoltre verificare se tale codice sia esatto, come si vedrà da questo esempio:

80	01440	00983	9
prefisso della nazione (italia)	codice del produttore	codice del prodotto	cifra di controllo

Per controllare l'esattezza dei codici a barre si considerano i posti (pari o dispari) occupati dalle cifre del codice, come nella seguente tabella:

D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D	P	D
8	0	0	1	4	4	0	0	0	9	8	3	9

Quindi si seguono queste regole:

1. si sommano tutti i numeri di posto pari e il risultato ottenuto si moltiplica per 3 (nel nostro caso otteniamo: 17 x 3 = 51);
2. si sommano tutti i numeri di posto dispari tralasciando l'ultimo (nel nostro caso si ottiene 20);
3. si sommano tali numeri (nel nostro caso si ottiene 71);
4. si aggiunge l'ultimo numero di posto dispari non sommato in precedenza (nel nostro caso si ottiene 80);
5. poiché i numeri EAN sono tutti multipli di 10, avendo noi ottenuto 80, si ha un controllo dell'esattezza del codice.

Il Codice di Avviamento Postale

Spesso i bambini non sanno che esiste, fra i vari codici, il CAP (Codice di Avviamento Postale) e gli stessi adulti tralasciano a volte di indicarlo. Abbiamo quindi scoperto questo "nuovo codice" verificando ciascuno la corrispondenza familiare e trovando codici diversi. Il viaggio delle spedizioni postali ha colpito i bambini, che hanno voluto ricercare come vengono predisposti i codici delle diverse località geografiche.

A questo proposito hanno condotto un'indagine a scuola, chiedendo a tutti gli insegnanti i codici delle città di provenienza (nella nostra scuola ogni docen-

te proviene da una diversa provincia), e hanno così scoperto alcune particolarità. Ad esempio, hanno scoperto che le prime due cifre indicano il territorio in cui è situata una data provincia (ad esempio, 34 vale sia per la provincia di Trieste che per quella di Gorizia), che la terza cifra indica se la località è capoluogo di provincia o no e che le ultime due cifre si riferiscono ad una zona interna ad un capoluogo di provincia o alla provincia.

Il codice fiscale

Il lavoro sui codici stava diventando complesso, ma era ancora comprensibile, finché non abbiamo affrontato il codice fiscale, che a volte anche noi adulti abbiamo una certa difficoltà a ricordare (e non sempre sappiamo a cosa si riferisce). Dopo aver raccontato ai bambini che tale codice viene utilizzato da tutti (ci accompagna nella vita quotidiana, soprattutto negli ambiti economici, e, di recente, anche in quello medico, per i certificati) e che essi stessi ne hanno uno personale, è nata in loro la volontà di sapere a cosa si riferisse. Abbiamo quindi cercato in Internet la composizione del codice, poi, dopo averla analizzata e compresa, i bambini, opportunamente aiutati, hanno scritto i codici di tutti i docenti della scuola.

Il codice fiscale è formato da una combinazione di lettere e numeri e viene quindi detto "alfanumerico". Esso è composto da 16 caratteri e possiamo risalire al nostro codice personale dai dati di riferimento. Ad esempio:

TFF	GCM	94D19	L424	K
prime consonanti del cognome o vocali	prime consonanti o vocali del nome	anno, mese e giorno di nascita	caratteri del luogo di nascita	lettera di controllo

Per quanto riguarda i caratteri del cognome, vengono scelti la prima, la terza e la quinta consonante oppure, se non ci sono tre consonanti, vengono considerate la prima e la seconda, poi una vocale. Anche per il nome le regole sono simili, a parte il caso in cui esso contenga quattro o più consonanti e i caratteri scelti sono quindi la prima, la terza e la quarta consonante. La data di nascita fa riferimento all'anno, poi al mese (ogni mese viene contraddistinto da una lettera: gennaio con la A, febbraio con la B ecc.). Il giorno rimane invariato per i maschi, e, se va da 1 a 9, deve essere preceduto dallo 0 (01 - 02...); se si considera una femmina, è necessario aggiungere il numero 40. Per il numero relativo al luogo di

nascita, ciascuno di noi ha quello del luogo in cui è nato. L'ultima lettera è quella di controllo e, utilizzando un procedimento basato su di una serie di operazioni aritmetiche, serve a verificare se i 15 caratteri precedenti sono esatti. Il comune o lo stato estero di nascita (quattro caratteri) si possono trovare su due testi: *Codice dei Comuni d'Italia* e *Codice degli Stati Esteri*.

La verifica sul campo

Vista la quantità di lavoro fatta dai bambini, si può pensare all'emozione della giornata, anzi di quelle due giornate. Dal mio punto di vista, sono rimasta estremamente sorpresa dalla capacità dei bimbi di ricevere una così grande moltitudine di classi di visitatori; tutti erano piuttosto stanchi. Un bimbo in situazione di handicap sensoriale è stato affiancato da una studentessa, tirocinante della Facoltà di Scienze della Formazione, che ha partecipato a tutto il lavoro e vi ha contribuito anche con una propria unità minima di apprendimento, legata ai codici a barre. Anche l'emozione della ragazza, durante la manifestazione, era tangibile.

Sono state giornate di condivisione, iniziata già al mattino, quando siamo scesi dall'Altipiano Carsico con le automobili di due genitori (noi siamo costretti a partire presto per raggiungere il centro della città, dove si svolge la manifestazione); abbiamo pranzato assieme e una mamma ci ha raggiunti portando cioccolatini per i bambini (si sa, la cioccolata "aiuta"!). Nel pomeriggio, al termine della giornata, rientrando in macchina a scuola verso le 18.00, pensavo alla stanchezza dei bimbi; in automobile, invece, c'erano continui commenti sui visitatori, sulle capacità dei compagni, sugli altri laboratori. La discussione che è seguita nei giorni successivi mi ha fatto capire che gli obiettivi che mi ero posta, sia in merito all'argomento matematico, sia dal punto di vista emotivo, erano stati non solo raggiunti, ma ampliati da altre piccole variabili impreviste.

Conclusioni

Finora ho partecipato, con le mie classi, a tutte le edizioni di "La matematica dei ragazzi". Ciò mi ha dato modo di lavorare con i bambini in modo diverso, e soprattutto di comunicare loro il mio entusiasmo per la ricerca e il mio interesse verso la matematica. Non ho mai perso di vista le loro difficoltà, né i problemi legati alla disciplina (molti concetti trattati erano infatti piuttosto complessi per una quarta classe). Sarebbe a tal proposito opportuno riflettere sulle modalità della formazione dei docenti in merito al sapere disciplinare e, soprattutto, alla didattica disciplinare, che, nel caso della matematica, non può essere legata a una conoscenza episodica, ma deve costituire una delle basi della preparazione del docente ed essere oggetto di un continuo aggiornamento in servizio.

NOTE

* Scuola Elementare "G. Carducci", Aurisina Cave, 85, I-34100 Duino-Aurisina (Trieste)
e-mail: cinziascheriani@virgilio.it

1 Le tre attività sono: Potenziamento linguistico per la lingua italiana, matematico e di lingua inglese, per una durata totale, per le attività curriculari, di 27 ore e, per quelle opzionali, di 3.

BIBLIOGRAFIA

BERSANI R., PERES E., 1998, *Matematica: corso di sopravvivenza*, Ponte alle Grazie, Milano.

JACQ C., 1999, *Il segreto dei geroglifici: come imparare a decifrare la scrittura degli antichi egizi*, Piemme, Casale Monferrato.

NASAR S., 1998, *Il genio dei numeri*, Rizzoli, Milano.

SINGH S., 1999, *Codici e segreti*, Rizzoli, Milano.