

**Ottavio Serra**  
**Lettura di un testo scientifico**  
**(Presentazione Power Point)**

Nell'ambito della terza settimana regionale delle Biblioteche, 11-17 dicembre 2006,  
sul tema: "Libri, Lettura, Territorio".

(Aula magna del Liceo scientifico Scorza di Cosenza, 15 dicembre 2006.)

***Mettete in pratica il Verbo, non l'ascoltate soltanto, ingannando voi stessi.***  
(dalla lettera di Giacomo, I. 22).

Un testo scientifico va letto seduti alla scrivania, con carta e penna a portata di mano. Di solito io faccio così, ma non vorrei che l'esortazione di Giacomo fosse intesa, anche in materia scientifica, come verità rivelata.

Anche un testo letterario andrebbe letto con carta e penna? Se è lettura di evasione, penso di no, anzi, una comoda poltrona andrebbe meglio di una sedia alla scrivania.

Ma la *Divina Commedia* di Dante o *I promessi sposi* di Manzoni? Forse, però, per un testo scientifico carta e penna sono molto più importanti.

**Chiavi di lettura.**

Che un testo letterario abbia più chiavi di lettura è accettato da tutti.

Per esempio, nella *Divina Commedia* si distinguono, almeno:

- Un senso letterale, il viaggio effettuato dal Poeta nei tre regni dell'oltre - tomba, *e fu sensibilmente*, come quello di Enea e di Paolo (viva la modestia!).
- Un senso allegorico, il viaggio della redenzione sotto l'azione della ragione guidata dalla rivelazione e illuminata dalla grazia.
- Un senso politico.
- Un senso scientifico.

Forse un testo scientifico, al contrario, si può leggere in un sol modo?

Nel 1964 il fisico inglese Snow propose un test da sottoporre a persone di cultura medio-alta, comprendente le seguenti domande:

- Conosci l'Amleto di Shakespeare?
- Conosci il secondo principio della termodinamica?

Il famoso scrittore Alberto Moravia osservò che il test era mal posto, perché, mentre l'Amleto ha più chiavi di lettura (si può conoscere in più modi), viceversa una legge scientifica si può conoscere in un sol modo.

La risposta di Moravia rivela, in modo clamoroso, la misura della divaricazione tra le due culture, umanistica e scientifica.

O forse, come direbbe Manzoni, così era una volta? Oggi le due culture si sarebbero riavvicinate?

**Facciamo qualche esempio concreto.**

Charles Dodgson (1832 – 1898), docente di logica e di matematica a Oxford, con lo pseudonimo di Lewis Carroll scrisse fortunati libri per bambini, diventati dei classici, come

- Alice nel paese delle meraviglie e
- (Alice) Attraverso lo specchio.

I libri di *Alice*, oltre ad essere deliziosi racconti per l'infanzia, costituiscono, come dice Attilio Brilli, che ha scritto l'introduzione per il testo pubblicato il 1978 da Rizzoli con testo inglese a fronte, "un reperto prezioso per la psicoanalisi, la linguistica, la logica, la semiotica".

Tra le innumerevoli e simpatiche filastrocche ricche di humor sulla morale e la pedagogia vittoriane, propongo la seguente, apparente priva di senso (matematico):

$$\begin{aligned}4 \times 5 &= 12, \\4 \times 6 &= 13, \\4 \times 7 &= 14, \dots\end{aligned}$$

Ma continuando così non arriverò mai a 20 !

Non dimentichiamo che Dodgson, alias Carroll, era professore di logica e di matematica ad Oxford, perciò una possibile chiave di lettura della filastrocca è di natura matematica.

Per le tre moltiplicazioni forse non c'è bisogno di carta e penna, ma per la conclusione

*Ma continuando così non arriverò mai a 20!*

credo che carta e penna siano necessarie.

$4 \times 5 = 12$  significa una volta la base di numerazione e due unità, ma  $4 \times 5$  fa venti, perciò la base è diciotto.

Analogamente,  $4 \times 6 = 13$ , significa che 13 rappresenta il numero ventiquattro, perciò la base di numerazione è ora ventuno.

Così continuando, la base aumenta ogni volta di tre. Chiaro?

In generale, per ogni numero naturale  $n$  da 0 in su la base sarà:  $B_n = 18 + 3n$ . (sto utilizzando la base dieci) e il numero  $x_n = 4 \cdot (5 + n)$  si scriverà  $kB_n + (n + 2)$ ,  **$k$  volte l'ennesima base più  $(n + 2)$  unità.**

Ma l'equazione  $4(n + 5) = k(18 + 3n) + (n + 2)$  ammette, per ogni numero naturale  $n$ , l'unica soluzione  **$k = 1$** , perciò non si potrà arrivare mai a un prodotto uguale a 20, cioè a due volte la base di numerazione. Alice aveva ragione!

### **Letture di un testo di fisica per i Licei.**

1. L'illuminazione prodotta da una lampadina (puntiforme) è inversamente proporzionale al quadrato della distanza.
2. Il campo di gravitazione prodotto da un corpo (puntiforme o sferico) è pure esso inversamente proporzionale al quadrato della distanza
3. Anche il campo elettrico prodotto da una carica puntiforme (o sferica) segue la stessa legge.

### **Forse il demiurgo ha una speciale predilezione per la legge del quadrato?**

Però il campo elettrico prodotto da un filo elettrizzato è inversamente proporzionale alla semplice distanza. Lo stesso dicasi del campo magnetico prodotto da una corrente elettrica rettilinea (indefinita).

### **Il demiurgo ha cambiato idea?**

**O forse si tratta di semplici simmetrie geometriche?**

Simmetria sferica intorno a un punto, simmetria cilindrica intorno a una retta ... (Teorema di Gauss).

Ci sono delle sale in cui l'illuminazione è prodotta da una sorgente distribuita sull'intero soffitto: perché?

### **Un esempio matematico.**

Siano  $a, b, c, d$  numeri (reali); "+", "\*", "-", ":" i simboli delle operazioni aritmetiche elementari. Che significano le seguenti espressioni?

1.  $abc+*$
2.  $ab+c*$
3.  $ab-cd*:$
4.  $abcd+:-$

La chiave di lettura è la notazione polacca *inversa* introdotta negli anni '30 del XX° secolo dal logico polacco Lucasiewicz, adoperata dagli algebristi moderni perché molto compatta e comoda. Per esempio, la notazione funzionale  $f(x)$  diventa  $xf$ ; la composizione di funzioni  $(g \circ f)(x) = g(f(x))$  diventa  $x(f \circ g) = (xf)g$ , molto più naturale: la funzione  $f$ , che opera prima di  $g$  sulla variabile  $x$ , si scrive *prima*, cioè alla *sinistra* di  $g$ .

Per la sua compattezza è stata utilizzata dalla Hewlett Packard nell'unità aritmetica delle sue calcolatrici programmabili. Traduciamo ora le precedenti espressioni nella usuale notazione algebrica.

1.  $abc+*$  significa  $a \cdot (b+c)$
2.  $ab+c*$  significa  $(a+b) \cdot c$
3.  $ab-cd*:$  significa  $(a-b) : (c \cdot d)$
4.  $abcd+:-$  significa  $a - [b : (c+d)]$

Più l'espressione è lunga, maggiore è il risparmio di simboli, non sono necessarie né le parentesi, né il segno di uguaglianza. Per esempio, nel caso della prima espressione, se a, b, c sono celle di memoria, che contengono i valori 5, 2, 3, appena si preme il simbolo \* di moltiplicazione appare il risultato 25.

Nel vostro laboratorio di fisica dovrete avere la calcolatrice programmabile **HP 55** che, data la compattezza della notazione polacca, consente di implementare algoritmi significativi con appena 49 istruzioni (passi di programma) e 10 registri (celle) di memoria.

### **Codifica e decodifica di un messaggio riservato.**

In tal caso occorre una chiave di scrittura e di lettura nota ai due corrispondenti e da essi gelosamente custodita. Il messaggio cifrato invece può essere affidato a chiunque, se la chiave è sicura.

Chiavi praticamente inaccessibili ai malintenzionati sfruttano i numeri primi: Usando un super-computer si trovano due numeri primi, ciascuno, per esempio, di 50 cifre. Il loro prodotto, di 100 cifre, viene usato per la cifratura del messaggio, ma la decrittazione richiede uno dei due fattori, e se uno non ce l'ha, è impossibile sperare di ottenerlo cercando di scomporre la chiave nei suoi fattori primi. Ciò è dovuto al fatto che la scomposizione in fattori primi, (test di primalità) è un problema di complessità esponenziale, cioè il tempo di elaborazione diventa lungo in modo proibitivo al crescere del numero.

Con un personal computer di ultima generazione (Pentium 4 a 3 Ghertz) un numero primo di 18 cifre richiede una manciata di secondi per il test, ma il prodotto di due numeri primi siffatti è praticamente inaccessibile al personal computer, anche ad avere la possibilità di usare aritmetica a 36 cifre.

Un altro modo di cifrare un messaggio è di sommare al codice ASCII degli n caratteri del messaggio (spazio incluso) gli n numeri iniziali di una sequenza di numeri pseudo-casuali (random) abbastanza lunga per la bisogna. Tale sequenza costituisce la chiave. La somma non è la somma usuale, ma quella detta **XOR**, cioè quella che la somma di due bit (0, 1) valga 1 se sono diversi, 0 se sono uguali. La decodifica del messaggio si effettua con la stessa chiave di codifica, perché

$$(a \text{ XOR } b) \text{ XOR } b = a.$$

Chi vuole, può trovare un mio programma di codifica e decodifica, nonché un programma per creare la chiave random, nel mio sito **[digilander.libero.it/ottavioserra0](http://digilander.libero.it/ottavioserra0)**

Per finire, propongo un quiz divertente.

Una potenza straniera manda in Italia una spia perfettamente padrona della lingua italiana per carpire informazioni su un importante brevetto industriale.

La spia si apposta in prossimità dell'ingresso della fabbrica e con un sofisticato ricevitore ascolta come la guardia si accerta del diritto dei visitatori ad entrare.

Di prima mattina si presenta un signore e la guardia lo ferma dicendo: *dieci*. Il signore risponde *cinque* e la guardia lo lascia entrare.

Più tardi arriva un altro al quale la guardia dice: *sei*, l'uomo risponde *tre* ed entra tranquillamente. La storia si ripete altre due volte: al primo visitatore la guardia dice *dodici*, il visitatore risponde *sei* ed entra. Al secondo la guardia dice *otto*, l'uomo risponde *quattro* ed entra.

Oramai la spia è sicura di aver capito il codice d'accesso e si avvia verso l'ingresso. La guardia gli dice *quattro*, la spia risponde ...quello che avete intuito anche voi e la guardia dà l'allarme.

La chiave non era quella che la maggior parte di voi ha pensato, ma un'altra: ricordatevi che il fatto si è verificato in Italia.