

## SCHEDA DI APPROFONDIMENTO

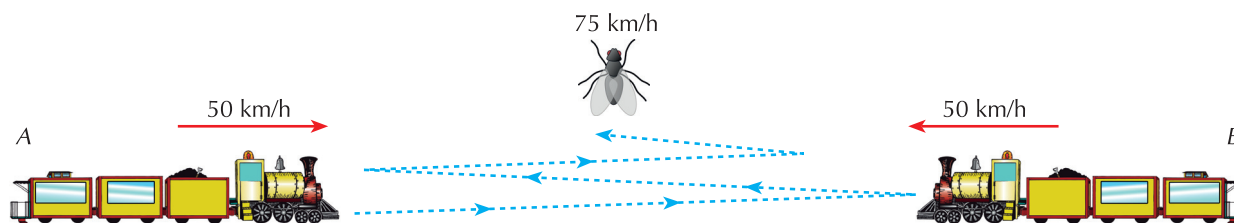
### Von Neumann e il problema della mosca

Uno dei più famosi e geniali matematici del secolo scorso è certamente John von Neumann. Nato a Budapest il 28 dicembre 1903 da una famiglia di religione ebraica fu costretto a trasferirsi negli Stati Uniti d'America a causa delle leggi razziali imposte dal nazismo. Morì nel 1957 dopo essersi convertito alla religione cattolica. Fin dalla fanciullezza dimostrò notevoli doti intellettuali:

- a sei anni intratteneva gli ospiti di casa ripetendo a memoria intere pagine di un elenco telefonico che gli erano state mostrate solo alcuni minuti prima;
- alla stessa età era in grado di dialogare con il padre in greco antico e svolgeva mentalmente (e correttamente) divisioni tra due numeri di otto cifre;
- a dieci aveva letto un'intera enciclopedia storica e sapeva dialogare in sei lingue;
- a diciotto anni si iscrive contemporaneamente a due corsi universitari;
- a ventidue anni si laurea in ingegneria chimica (a Zurigo) e matematica (a Budapest).

Un aneddoto curioso sulle sue capacità di calcolo riguarda il problema dei treni e della mosca che potrebbe essere così sintetizzato: due treni *A* e *B* distano tra loro 100 km e, ad un istante prestabilito, si muovono uno verso l'altro entrambi con una velocità di 50 km/h. Anche una mosca, posta sul vetro anteriore del primo treno si dirige con velocità di 75 km/h verso il treno *B*. Quando lo raggiunge inverte la direzione e, mantenendo la stessa velocità, si dirige verso il treno *A*. Lo stesso accade ogni volta che la mosca, viaggiando più velocemente dei due treni, incontra uno di essi.

Viene chiesta la distanza percorsa dalla mosca nel suo infinito tragitto a zig zag tra i due treni.



Senza addentrarci nel ragionamento logico che conduce alla soluzione, in questa sede basterà dire che si deve calcolare la somma delle infinite distanze componenti la traiettoria della mosca:

$$60 + 12 + \frac{12}{5} + \frac{12}{25} + \frac{12}{125} + \frac{12}{625} + \frac{12}{3125} + \frac{12}{15625} + \frac{12}{78125} + \frac{12}{390625} + \dots$$

che, tradotta in numeri decimali, corrisponde alla somma:

$$60 + 12 + 2,4 + 0,48 + 0,096 + 0,0192 + 0,00384 + 0,000768 + 0,0001536 + 0,0003072 + 0,00006144 + \dots$$

Davanti a questa somma, Neumann, senza esitazione rispose immediatamente che la distanza percorsa dalla mosca corrispondeva a 75 km.

Un metodo alternativo per giungere alla soluzione consiste nell'osservare che i due treni, viaggiando alla stessa velocità, si incontrano a metà del loro percorso totale, in corrispondenza del chilometro 50. In base alla loro velocità il tempo necessario perché ciò avvenga è proprio di un'ora. Nello stesso tempo, la mosca, viaggiando a 75 km/h, ha percorso esattamente 75 km. È un ragionamento molto semplice, alla portata di chiunque ma difficilmente uno arriva a coglierlo.

Non ci è dato sapere quale procedura abbia seguito von Neumann per giungere alla soluzione ma lui stesso, interrogato sull'argomento, dichiarò pubblicamente di aver sfruttato le sue notevoli capacità di calcolo mentale per effettuare la somma degli infiniti coefficienti decimali. Sarà vero?