

**ESAME DI STATO DI LICEO SCIENTIFICO  
CORSO SPERIMENTALE P.N.I. • 2011**

- 1** Silvia, che ha frequentato un indirizzo sperimentale di liceo scientifico, sta dicendo a una sua amica che la geometria euclidea non è più vera perché per descrivere la realtà del mondo che ci circonda occorrono modelli di geometria non euclidea. Silvia ha ragione? Si motivi la risposta.

## SOLUZIONE DELLA PROVA D'ESAME CORSO SPERIMENTALE P.N.I. • 2011

**1** A partire dal XVIII secolo, molti filosofi e matematici si dedicarono a un'analisi critica della geometria euclidea aprendo un dibattito sulla validità del V postulato e sulla possibilità di dimostrarlo in base agli altri quattro. Tale discussione portò nell'arco di un secolo alla costruzione delle geometrie non euclidee, cioè di geometrie basate su un sistema assiomatico diverso da quello di Euclide. Nella prima metà del XIX secolo i matematici Bolyai e Lobačevskij posero le basi della geometria non euclidea detta *iperbolica*, sostituendo il V postulato con la sua negazione (*per un punto passano almeno due rette parallele a una retta data*). In particolare, Lobačevskij attribuiva alla geometria i caratteri di una scienza empirica, in cui l'esperienza gioca un ruolo importante per definire le effettive proprietà dello spazio. I suoi calcoli astronomici relativi al triangolo Terra-Sole-Sirio lo portarono a pensare che, benché il modello euclideo risultasse soddisfacente nella rappresentazione della realtà fisica dei nostri sensi, esso potesse diventare inadeguato e falso per descrivere il mondo fisico nella sua globalità.

Oltre alla geometria iperbolica furono costruite altre geometrie non euclidee, dotate di coerenza e completezza, dette geometria *sferica* e geometria *ellittica*. Ciò portò i fisici a rivedere lo spazio fisico, fino ad allora interpretato secondo il modello euclideo. La relatività generale di Einstein stabiliva l'esistenza di un rapporto tra spazio e materia molto diverso da quello della teoria newtoniana: la presenza di materia può deformare lo spazio; lo spazio può essere globalmente curvo e deve presentare curvature a livello locale. Mentre le osservazioni più recenti (esperimento *Boomerang* del 2000) sembrano dimostrare che lo spazio ha una struttura globalmente euclidea, le osservazioni di un'eclisse di Sole e la curvatura dei raggi luminosi ha confermato nel 1919 l'esistenza delle deformazioni locali einsteiniane. In conclusione non è esatto dire che la geometria euclidea non è più vera o che un modello è più esatto di altri: esistono solo modelli che meglio rappresentano le situazioni locali.