

**L'angolo di zio Albert**  
**Primi passi nella Fisica**

**CHE FAI TU LUNA IN CIEL?**

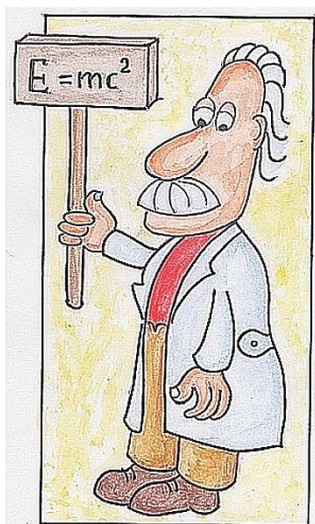
di Sergio Musazzi \*

\* Ricercatore e divulgatore scientifico

*Albert Einstein considerava «sacra» quella curiosità infantile tipica dei bambini, ma anche dei grandi scienziati e che è spesso mortificata da approcci ludici o fantasiosi se non addirittura aridamente formalistici.*

*L'autore, in questa rubrica, raccoglie la sfida di coniugare la semplicità e il rigore concettuale e linguistico.*

*In occasione dell'anniversario del primo uomo sulla Luna, «Zio Albert» spiega ai suoi piccoli lettori l'affascinante fenomeno delle fasi lunari, osservabile ogni mese nelle diverse stagioni.*



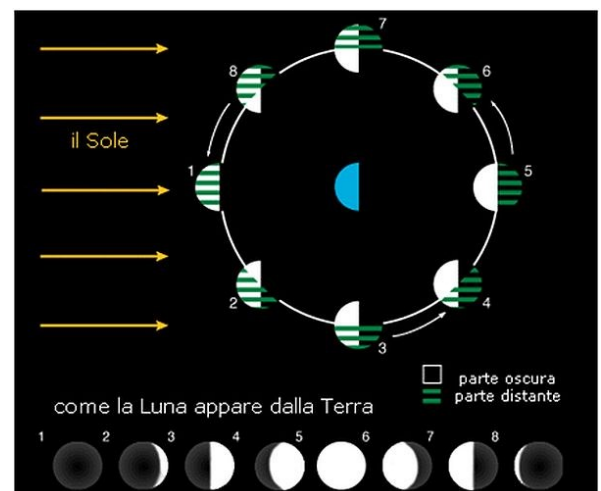
Un caro saluto ai miei piccoli lettori. Esattamente cinquanta anni fa, il 21 luglio 1969, quando in Italia erano le 4:56 minuti e 15 secondi, avvenne un fatto eccezionale: l'astronauta americano Neil Armstrong, comandante della missione Apollo 11 (della Nasa), mise - primo uomo nella storia dell'umanità - il proprio piede sul suolo lunare.

In occasione di questo importante anniversario, vorrei spendere qualche parola sul nostro unico e inseparabile satellite.

La Luna ha pressappoco la stessa età della Terra (circa quattro miliardi e mezzo di anni) e sembra - questa, almeno, è l'ipotesi più accreditata - che si sia formata in seguito alla violenta collisione di un altro giovane pianeta (delle dimensioni di Marte) con il nostro pianeta, quando questo

era ancora molto caldo, nella prima fase della sua formazione.

La Luna, che dista da noi più o meno sessanta volte il raggio terrestre, compie un'orbita completa attorno alla Terra in circa 28 giorni: 27 giorni, 7 ore, 43 minuti e 4,7 secondi, per la precisione. Durante questo moto di rivoluzione, la Terra e la Luna cambiano la propria posizione relativa rispetto al Sole, e questo, dal nostro punto di osservazione, dà origine alle cosiddette «fasi lunari», cioè al progressivo modificarsi della porzione di Luna che noi vediamo illuminata dal Sole. La situazione è schematicamente illustrata nella figura a fianco.



Schema delle fasi lunari. Al centro c'è la Terra, vista da un punto posto sopra il Polo Nord. A sinistra lontano c'è il Sole di cui sono visibili i raggi. Intorno alla Terra ruota in senso antiorario la Luna.

Come si può notare, vi sono due situazioni estreme: la prima si ha quando la Luna si trova fra la Terra e il Sole e la parte illuminata non è visibile (posizione 1 nella figura), questa fase è chiamata *novilunio* (o Luna nuova); la seconda si verifica invece quando è la Terra a trovarsi fra il Sole e la Luna e la parte illuminata è totalmente visibile (posizione 5 nella figura), questa fase è chiamata *plenilunio* (o Luna piena). In tutte le altre posizioni noi vediamo solo una parte più o meno estesa della superficie lunare illuminata.

### Osserviamo

Ora, se non l'avete ancora fatto, vorrei invitarvi a fare alcune osservazioni riguardanti la visibilità delle fasi lunari. Tenendo conto che la Luna è visibile anche di giorno (quando il cielo è sereno) potete verificare che:

- La Luna piena è visibile solo dal tramonto all'alba (e mai di giorno)
- La Luna nuova dovrebbe essere presente nel cielo dall'alba al tramonto ma, a causa del riverbero atmosferico, è praticamente impossibile vederla.
- La Luna al primo quarto – gobba a ponente Luna crescente – è visibile solo da mezzogiorno a mezzanotte. In pratica sorge a metà giornata e *guarda* il Sole tramontare.
- La Luna all'ultimo quarto – gobba a levante Luna calante – è visibile solo da mezzanotte a mezzogiorno. Sorge, cioè, a metà della notte e *guarda* il Sole sorgere, per poi tramontare quando il Sole si trova a metà del suo percorso nel cielo.

### Vediamo sempre la stessa faccia della Luna

Un comportamento particolarmente curioso del nostro satellite è quello di mostrarci sempre la stessa faccia. Dalla Terra, infatti, noi vediamo un solo lato della Luna. L'altro lato, quello nascosto, è stato osservato per la prima volta solo sessanta anni fa grazie alle riprese fotografiche effettuate dalla sonda sovietica *Luna 3*. E soltanto molto recentemente l'uomo ha iniziato una vera e propria esplorazione di questa superficie. Il 3 gennaio di quest'anno, infatti, per la prima volta due robot dell'Agenzia Spaziale Cinese sono allunati sul lato nascosto del nostro satellite con lo scopo di esplorarlo e raccogliere dati scientifici.

Il motivo per cui la Luna rivolge sempre la stessa faccia verso la Terra è l'attrazione gravitazionale fra i due pianeti, il fatto, cioè, che la Terra e la Luna si attirano reciprocamente, come se fra di esse fosse presente un invisibile elastico che le tiene legate. Ma, attenzione! Questo non significa che la Luna non ruoti su se stessa. La Luna, infatti, compie un giro completo su se stessa esattamente nello stesso tempo che impiega per compiere un'intera rivoluzione attorno alla Terra, cioè 28 giorni (fenomeno noto come «rotazione sincrona»). E questa è proprio la condizione (l'unica per la verità) per cui noi vediamo sempre la solita faccia del nostro satellite. Non ci credete? Vi propongo allora un semplice esperimento per dimostrarvi che è vero.

### Esperimento

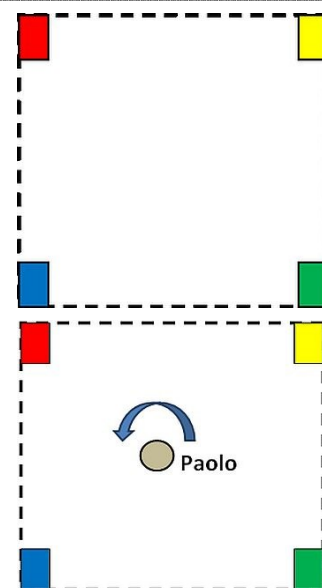
Vi servono solo un amico che condivide con voi la passione per l'astronomia (per comodità lo chiameremo Paolo) e quattro fogli di colore diverso.

#### Primo passo

Appoggiate i quattro fogli colorati sul pavimento ai quattro angoli della stanza in cui vi trovate.

#### Secondo passo

Chiedete al vostro amico Paolo di simulare la Luna. Per verificare cosa succede quando la Luna ruota su se stessa, ponete Paolo al centro della stanza e fategli fare un giro completo su se stesso. Mentre ruota chiedetegli di dire ad alta voce il colore dei fogli che avete appoggiato al pavimento, quando li incontra con lo sguardo. Ovviamente, Paolo vi ripeterà nella corretta sequenza i quattro colori.



*Terzo passo*

A questo punto dovete simulare la rotazione della Luna attorno alla Terra. Nell'ipotesi che in questa rappresentazione astronomica siate voi stessi a interpretare il ruolo del nostro pianeta, dovete portarvi al centro della stanza, prendere il vostro amico Paolo per le mani (con la faccia rivolta verso di voi) e farlo ruotare attorno a voi in modo da riprodurre la rotazione della Luna attorno alla Terra. Ora, durante questa rotazione, chiedete nuovamente a Paolo di dirvi i colori dei fogli posti agli angoli della stanza quando li incontra con lo sguardo. Come prima, quando ruotava su se stesso, Paolo vi ripeterà nella corretta sequenza i quattro colori.

*Spiegazione*

Poiché tenete il vostro amico Paolo per le mani, egli vi mostra sempre la sua faccia durante l'intera rotazione (come fa la Luna con la Terra). Siccome (oltre alla vostra faccia) Paolo vede in sequenza i quattro fogli colorati - come quando girava su se stesso - significa che durante questa rotazione attorno a voi ha compiuto, come la Luna, anche una rotazione attorno a se stesso.

*Sergio Musazzi**(Ricercatore e divulgatore scientifico)*