

# Entanglement

Anche quando **molto distanti** ...

(ad esempio agli estremi opposti dell'universo)

... due particelle possono essere **interconnesse** ...

... in modo tale che una non può essere descritta indipendentemente dall'altra.

## Che vuol dire?

Immagina di avere due palline



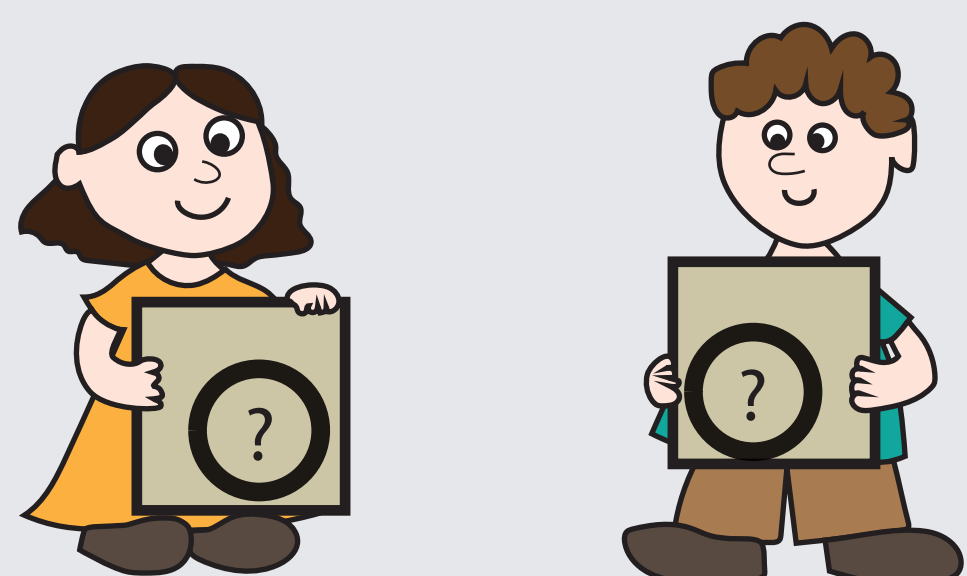
ciascuna può essere

**arancione** **verde**  
oppure

In meccanica quantistica puoi preparare le palline in uno stato di **sovrapposizione** in modo tale che ci sia il **50%** di probabilità che esse siano **entrambe arancioni** e il **50%** che siano **entrambe verdi**

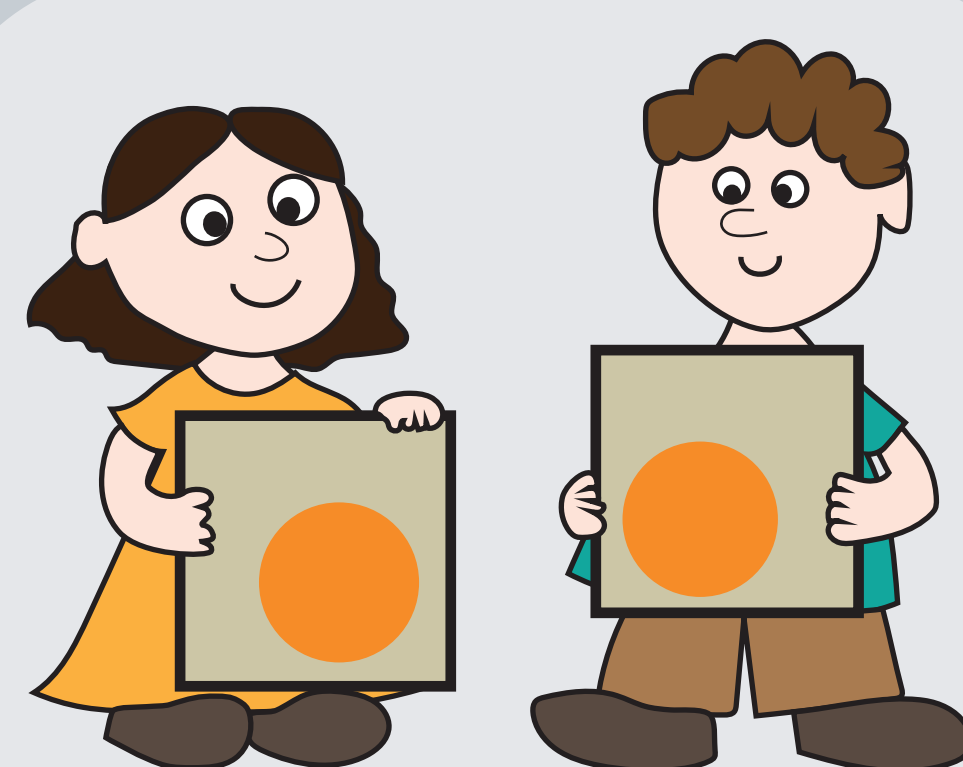
$$\bigcirc \bigcirc = 50\% \text{ } \color{orange} \bigcirc \color{orange} + 50\% \text{ } \color{teal} \bigcirc \color{teal}$$

Ora metti ciascuna pallina in una scatola e affidi le due scatole una ad Alice ed una a Bob



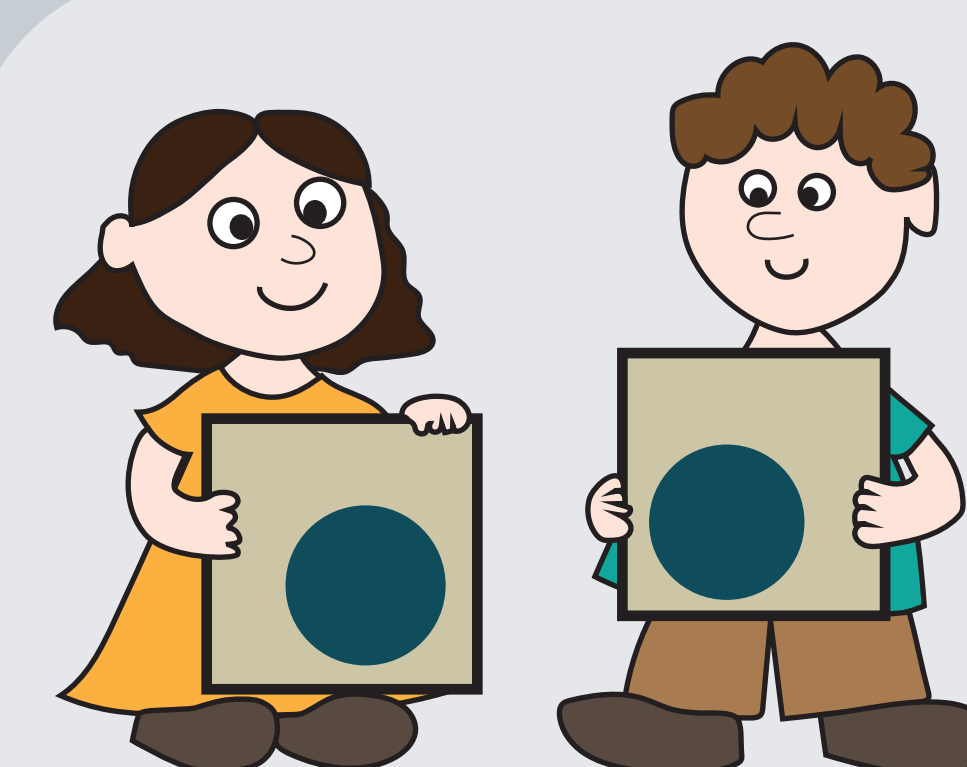
Né Alice né Bob conoscono il colore della pallina nella loro scatola!

Tu, Alice e Bob sapete che le palline hanno lo stesso colore, tuttavia nessuno di voi sa di quale colore si tratti:



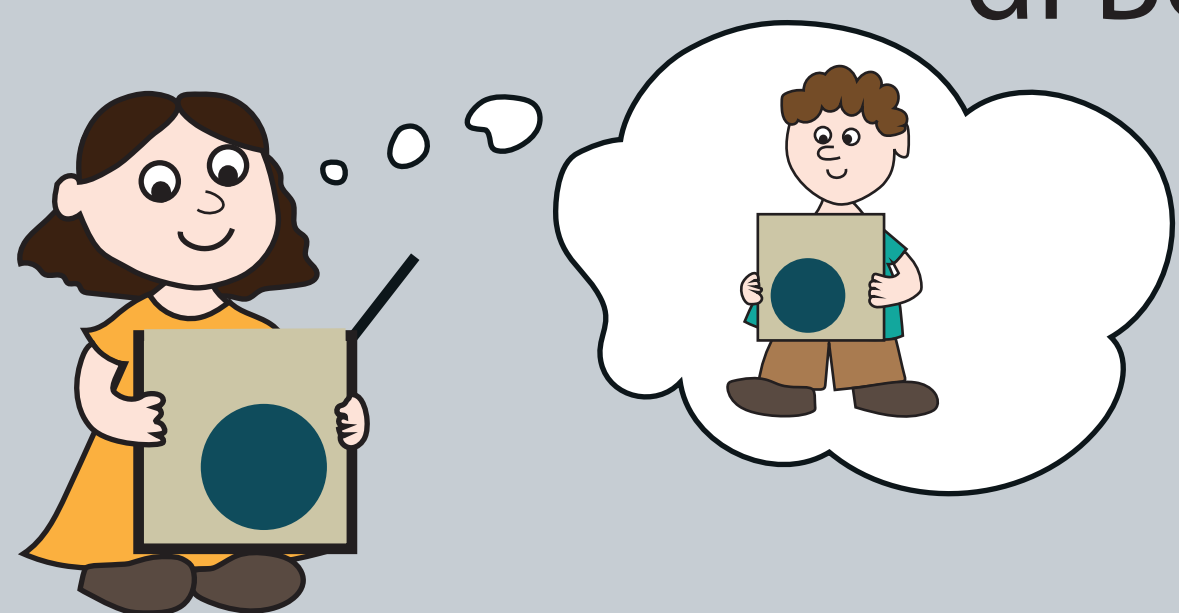
50%

or



50%

Se Alice apre la sua scatola e scopre che la sua pallina è **verde** Alice sa istantaneamente che anche la pallina di Bob è **verde**!



(And analogously, if she opens the box and finds an **orange** ball - this means the Bob's ball is **orange** as well)

Aprendo la sua scatola e osservando la sua pallina, Alice distrugge la sovrapposizione.

**Aprendo la sua scatola, Alice influenza il colore della pallina di Bob, indipendentemente da quanto essa è distante.**

**Una tale interconnessione è chiamata ENTANGLEMENT ed è un fenomeno puramente quantistico**

Siamo oggi in grado di isolare, controllare e preparare sistemi quantistici su cui eseguire protocolli e algoritmi che sfruttano l'entanglement per risolvere alcuni problemi molto più velocemente.