

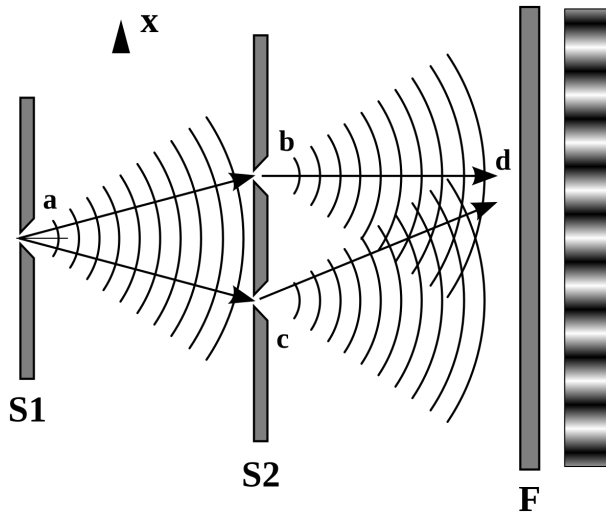
Introduzione alla meccanica quantistica

Fulvio Ciriaco

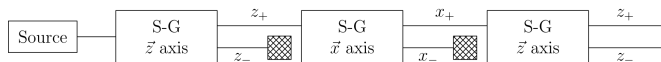
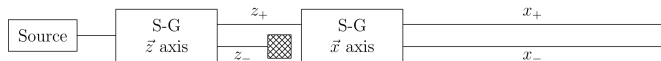
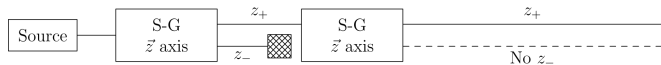
6 aprile 2026



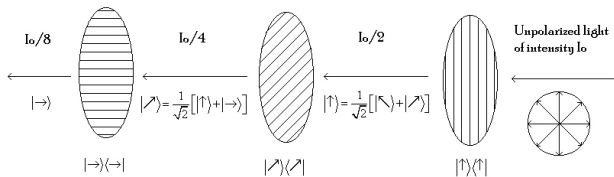
L'esperimento di Young



Stern-Gerlach



polarizzazione



$$E = \hat{x} l e^{i(kz - \omega t)}$$

piano xz

$$E = \hat{y} l e^{i(kz - \omega t)}$$

piano yz

$$E = (\hat{x} \cos(\theta) + \hat{y} \sin(\theta)) l e^{i(kz - \omega t)}$$

piano $(\hat{x} \cos(\theta) + \hat{y} \sin(\theta))z$



sovrapposizione

$$E = \hat{x} l e^{i(kz - \omega t)} : \psi_\alpha$$

$$E = \hat{y} l e^{i(kz - \omega t)} : \psi_\beta$$

$$E = (\hat{x} \cos(\theta) + \hat{y} \sin(\theta)) l e^{i(kz - \omega t)} : \cos(\theta) \psi_\alpha + \sin(\theta) \psi_\beta$$

Generalizzazione: se un sistema ammette due descrizioni ψ_1 e ψ_2 allora anche $c_1 \psi_1 + c_2 \psi_2$ è una descrizione di un possibile stato del sistema.



notazione

Chiamiamo funzione d'onda la descrizione dello stato quantistico di un sistema, in genere indicata con una delle ultime lettere dell'alfabeto greco. Chiamiamo variabili dinamiche le incognite da cui la funzione d'onda dipende.

Esempi:

$\psi(r)$ funzione d'onda per un sistema consistente di una sola particella

$\psi(r_1, r_2)$ funzione d'onda per un sistema consistente di due particelle

La natura del sistema determina quali variabili dinamiche possano essere utilizzate per descriverlo, per esempio per descrivere un elettrone completamente è necessario indicare una variabile aggiuntiva detta spin:

$$\psi(r, s)$$



variabili dinamiche

alcune variabili dinamiche sono incompatibili fra loro,

$$\psi(r)$$

$$\hat{\psi}(p)$$

$$\cancel{\psi(r, p)}$$

altre giocano bene insieme,

$$|n, l, m, s\rangle$$



variabili dinamiche..

alcune variabili dinamiche sono continue

$$\psi(r)$$

altre sono discrete e portano il nome di numeri quantici, spesso i numeri quantici sono interi, a volte frazionari, ma non è necessario

$$|n, l, m, s\rangle$$

Il ket è una notazione alternativa per la funzione d'onda, più pratica e flessibile, dove possiamo mettere tutta l'informazione che è possibile raccogliere per uno stato.

