

Il principio d'inerzia

Prima di entrare nella relatività, è bene discutere un po' più da vicino alcuni aspetti della meccanica newtoniana. Cominciamo dal principio d'inerzia (PI). La sua formulazione standard, un po' abbreviata ma sufficiente per il nostro discorso, è: “un corpo non soggetto a forze si muove di moto rettilineo uniforme.”

Qui c'è un punto fondamentale e delicato, su cui si è discusso molto: come si fa a sapere che su un corpo non agiscono forze? Naturalmente non si può rispondere: “lo vedo dal fatto che si muove di moto rettilineo uniforme,” perché sarebbe un circolo vizioso. Si possono discutere varie vie d'uscita; ma piuttosto di proporre soluzioni rigorose ma logicamente complicate, preferisco dare dei criteri orientativi, basati sulla domanda: come si comporta un fisico?

Quando un fisico sta in laboratorio e fa un esperimento, può aver bisogno di sapere se un certo corpo è soggetto a forze oppure no. Il fisico cerca di fare delle osservazioni, delle misure, che gli permettano di arrivare alla conclusione. Per prima cosa, comincia a controllare se il corpo in questione è lontano da altri corpi.

Non sempre è possibile tenere il corpo abbastanza lontano da altri corpi, ma se posso farlo mi sento più tranquillo; perché di solito le forze dipendono dalla distanza: maggiore è la distanza e più la forza è piccola. Se non è possibile (e del resto, non sarebbe sempre sufficiente) si ricorre ad altri espedienti: per es. si cerca di mettere degli schermi.

Pensate alla misura della costante di gravitazione: qui le forze che occorre misurare sono le piccolissime forze gravitazionali. Una delle difficoltà è che ci potrebbero essere in giro cariche elettriche, che producono forze molto più grandi di quelle gravitazionali, tali da rovinare la misura. Per proteggersi da ciò, si racchiudono i corpi in gioco in una gabbia di Faraday, in modo da assicurarsi che all'interno il campo elettrico sia nullo.

Ci sono varie procedure pratiche con cui ci si può garantire, caso per caso e in base alla fisica che sappiamo, che il corpo che c'interessa sia libero da ogni possibile azione dovuta ad altri corpi. L'esatta procedura dipende dal tipo di esperimento: non si può dare una regola generale.

C'è poi un altro criterio da usare. Le forze non hanno un'origine magica: se avete il sospetto che il corpo sia soggetto a una forza, dovete anche identificarne il “colpevole.” Ogni forza ha un agente che la produce; inoltre esiste una reciprocità, che poi è il terzo principio della dinamica. Se il corpo A produce una forza sul corpo B, il corpo B produce una forza su A. Quindi non ci può essere una forza che agisce da sé: agisce perché c'è un altro corpo, che poi risentirà la reazione.

In ogni caso, se ho il sospetto che ci sia una forza devo dire dove può stare il colpevole; se non riesco a trovare un colpevole vuol dire che non è corretto parlare di forza: la spiegazione di quello che vedo può essere un'altra. Quin-

di il criterio: cercare il colpevole, l'agente, per decidere se c'è o non c'è una forza.

Occorre notare che tutti questi criteri non sono logicamente inattaccabili: usandoli non ci si mette a posto dal punto di vista della logica. Ma la fisica non è la logica. A qualcuno può dispiacere, ci si può sentire a disagio; qualcuno invece dice: "è questo il bello." Bisogna aver chiaro che quando si parla di fisica, e a maggior ragione all'inizio dello studio della fisica, non la si deve vedere come una scienza logicamente ineccepibile, una scienza deduttiva. Occorre imparare come ragiona un fisico: come fa a conoscere gli oggetti su cui lavora, a prevedere i fenomeni, ecc. Che è un discorso tutto diverso dal dare una struttura logica (premesse, deduzioni, ecc.) più o meno rigorosa.