

asimmetrie

Care lettrici e cari lettori,

La storia della fisica può essere letta come un lungo percorso di perfezionamento nella misura del tempo. Fin dall'antichità, l'uomo ha cercato di dare forma a ciò che è invisibile e sfuggente, affidandosi inizialmente ai fenomeni periodici della natura – il moto della Terra attorno al Sole, l'alternarsi del giorno e della notte – e costruendo strumenti come clessidre e orologi ad acqua, basati anch'essi sulla ripetizione regolare di un fenomeno fisico.

Con il progredire delle conoscenze, queste tecniche si sono raffinate: il pendolo ha permesso di sfruttare con precisione l'oscillazione di un corpo sotto l'azione della gravità, mentre i grandi orologi meccanici hanno rappresentato un connubio di tecnologia, arte e ingegno umano. Grazie alle loro "complicazioni", era possibile suddividere il tempo in intervalli sempre più piccoli e, allo stesso tempo, tenere il passo di stagioni e anni.

Il '900 ha segnato una rivoluzione concettuale: la relatività ha mostrato che il tempo non è assoluto, ma dipende dalla distribuzione di massa, energia e dalla velocità dell'osservatore.

Una differenza di quota di pochi centimetri è sufficiente a modificare la frequenza di un orologio atomico, trasformando così la misura del tempo in un vero laboratorio per testare la gravità in regime debole e sondare eventuali variazioni delle costanti fondamentali.

Parallelamente, la fisica moderna ha spinto la capacità di misura verso scale sempre più estreme. Gli orologi al quarzo e gli orologi atomici, basati su oscillazioni e transizioni quantistiche, permettono di controllare il tempo con una precisione incredibile per periodi lunghissimi. In ambito sperimentale, acceleratori e rivelatori lavorano con stabilità di fase e risoluzioni temporali dell'ordine dei picosecondi, separando eventi che avvengono quasi simultaneamente. Con laser ultracorti e tecniche di *attosecond metrology* si sondano ritardi di emissione fino a poco tempo fa non misurabili, rivelando processi quantistici prima inaccessibili.

Anche la misura di tempi lunghi si affida alle leggi fisiche: dal decadimento del carbonio-14 alla vita delle stelle, fino ai metodi che ci permettono di stimare l'età dell'universo.

Ovunque volgiamo lo sguardo, la dimensione temporale diventa una chiave fondamentale per comprendere l'evoluzione dei sistemi fisici, dal mondo microscopico a quello cosmico.

Buona lettura.

Antonio Zoccoli
Presidente INFN