

UN SALTO IN AVANTI

TESTO

David Rooney

ILLUSTRAZIONI

Ūla Šveikauskaitė

Se all'epoca dei dinosauri il giorno durava 23 ore, sin dall'era moderna alla Terra ne occorrono invece circa 24 per compiere un'intera rotazione. Il moto planetario non ha mai coinciso esattamente con la misurazione del tempo, ma con l'avvento di orologi sempre più precisi questa discrepanza arrivò a ispirare un'idea audace

Quel martedì del 30 giugno 2015 a New York regnava l'afa. Nel tardo pomeriggio alcuni impiegati del Financial District iniziarono a sciamare dai loro uffici mentre altri restarono in attesa dell'apertura dei mercati asiatici. Insomma a Wall Street sembrava un giorno come gli altri.

Ma nell'aria c'era qualcosa di diverso. Gli operatori finanziari gettavano occhiate più frequenti del solito agli orologi: attendevano la mezzanotte del Coordinated Universal Time (UTC, tempo universale coordinato), che a New York cadeva alle 20:00. Proprio in quell'istante sarebbe stato aggiunto un cosiddetto "secondo intercalare" alla giornata, ma s'ignorava cosa sarebbe successo alle complesse reti informatiche del mercato finanziario globale quando quel 61esimo secondo avesse fatto il giro del mondo.

«Un minuto da sessantun secondi non è una cosa di fronte alla quale i nostri computer sanno come comportarsi», spiegò Victor Yodaiken, di FSMLabs, che fornisce servizi di sincronizzazione temporale all'industria finanziaria. «È una questione un po' più complicata del Millennium bug, perché nel 2000 il calendario non dava problemi, erano i programmi a non sapere come reagire. Stavolta, invece, è l'idea stessa di un minuto da sessantun secondi a essere strana.»

Strana forse sì, ma quel giorno nel 2015 era la ventiseiesima volta in cui nell'UTC veniva inserito un secondo intercalare come parte di un sistema di correzione temporale introdotto nel 1972, cioè 43 anni prima.

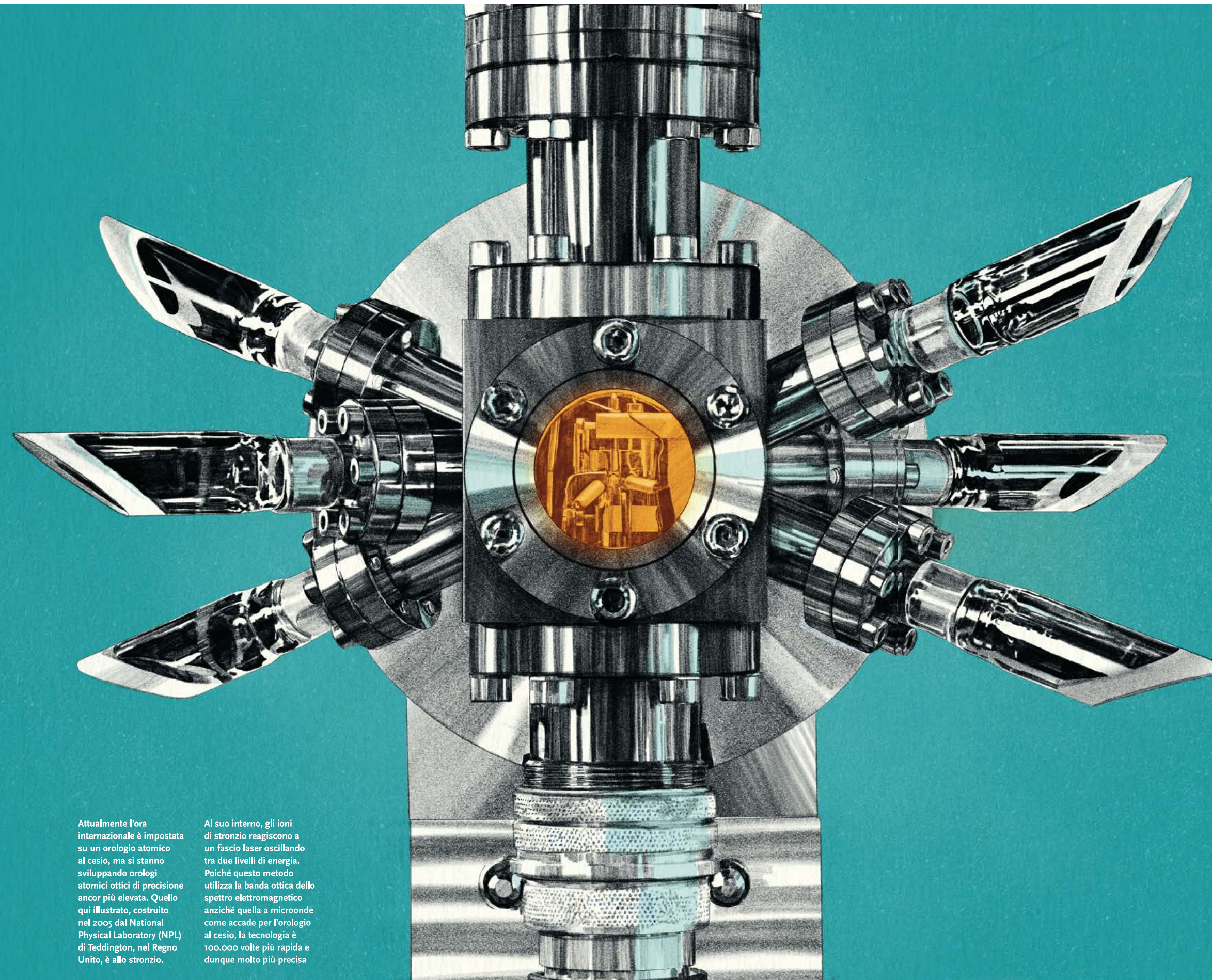
Il problema affonda le radici addirittura negli anni 1920, quando gli ingegneri della compagnia telefonica Bell di Manhattan realizzarono il primo orologio al quarzo. Questa tecnologia conobbe uno sviluppo rapidissimo e ben presto soppiantò l'orologio a pendolo quale strumento elettivo per misurare il tempo nei centri di ricerca metrologica di tutto il mondo.

Gli orologi al quarzo offrivano più di un mero miglioramento incrementale sul piano della precisione. Nel 1945 l'astronomo reale inglese Harold Spencer Jones scriveva ai suoi superiori: «Il servizio orario dell'Osservatorio reale è oggi interamente affidato a orologi al cristallo di quarzo; quelli a pendolo sono stati eliminati per insufficiente precisione». E in un articolo dello stesso anno precisava: «È iniziata una nuova era della misurazione temporale e gli orologi serbano ora la speciale promessa di poter imputare alla Terra la responsabilità delle irregolarità metrologiche».

Commenti che segnarono un punto di svolta nella nostra relazione col tempo. Fin

L'orologio astronomico di Praga risale ai primi del Quattrocento. Sulla scala più esterna, il quadrante riporta i glifi utilizzati nell'antichità per indicare il tempo e, procedendo verso il centro, le cifre romane indicanti la scansione temporale in 24 ore. La posizione dell'osservatore sulla Terra coincide col centro del quadrante e in alto, sull'astrolabio principale, si trova il cerchio dei simboli zodiacali che mostra il percorso del Sole attraverso le costellazioni





Attualmente l'ora internazionale è impostata su un orologio atomico al cesio, ma si stanno sviluppando orologi atomici ottici di precisione ancor più elevata. Quello qui illustrato, costruito nel 2005 dal National Physical Laboratory (NPL) di Teddington, nel Regno Unito, è allo stronzio.

Al suo interno, gli ioni di stronzio reagiscono a un fascio laser oscillando tra due livelli di energia. Poiché questo metodo utilizza la banda ottica dello spettro elettromagnetico anziché quella a microonde come accade per l'orologio al cesio, la tecnologia è 100.000 volte più rapida e dunque molto più precisa

dalle civiltà più antiche, infatti, l'uomo lo ha misurato basandosi sull'osservazione della rotazione terrestre: con le meridiane, poi con i telescopi dei grandi osservatori astronomici e in seguito grazie a tecniche come il Lunar Laser Ranging (LLR), la misura laser lunare, in cui raggi luminosi rimbalzano sugli specchi posti sul nostro satellite. I complessi orologi medievali, come quello di Praga (a pagina 41) o di Strasburgo, ben illustrano il trascorrere del tempo scandito dall'orbita e dalla rotazione della Terra, ma il pianeta non è un segnatempo perfetto e uniforme: le maree, i terremoti e molti altri fattori fanno sì che la velocità di rotazione non sia né costante né del tutto prevedibile.

Nel corso del Novecento abbiamo finito per utilizzare strumenti di misurazione del tempo sempre più accurati. Sono stati gli orologi a segnare il passo per le infrastrutture e i sistemi computerizzati che regolano il funzionamento del mondo, sistemi che

sistemi del XX secolo. Ciononostante, la rotazione della Terra, benché non esattamente uniforme, è rimasta il riferimento in base al quale l'uomo continua a sperimentare il passaggio del tempo. E dato il nostro legame con il ciclo buio-luce, lo sfasamento tra il tempo astronomico e quello atomico necessitava di una correzione.

Nel 1972 nacque così il sistema del secondo intercalare, e oggi il tempo terrestre è scandito dai secondi atomici, con tutti i vantaggi che ne derivano: gli orologi di questo tipo offrono ormai la precisione di un secondo di scarto ogni 15 miliardi di anni. Ma anche la rotazione terrestre continua a essere oggetto di misurazioni, e ogni volta che la si vede in procinto di discostarsi di un secondo dal tempo atomico, la comunità metrologica mondiale si prepara al "salto".

Nel 2015 Wall Street aveva buoni motivi per preoccuparsi: infatti nel 2012, quando venne inserito l'ultimo secondo intercalare,

LO SFASAMENTO TRA IL TEMPO ASTRONOMICO E QUELLO ATOMICO NECESSITAVA DI UNA CORREZIONE

richiedevano però massima uniformità sul piano dei secondi. Se ogni giorno prodotto dalla rotazione terrestre presentava differenze di durata anche infinitesimale rispetto a quello che lo precedeva e a quello che lo seguiva, prima o poi i sistemi fondati sulla massima regolarità erano destinati a fallire.

Un decennio dopo che Spencer Jones preannunciava un futuro di orologi più precisi della Terra stessa, arrivò la soluzione al problema. Nel 1955 i fisici del National Physical Laboratory di Teddington, a Londra, costruirono il primo orologio atomico che, grazie agli atomi di cesio, teneva il passo del tempo molto meglio della rotazione planetaria. Se i migliori orologi a pendolo erano in grado di segnare il tempo con uno scarto di un secondo all'anno, nei migliori esemplari al quarzo degli anni 1930 lo scarto era di un solo secondo ogni 30 anni. Fu però il primo orologio atomico, con la sua capacità di non perdere più di un secondo nell'arco di tre secoli, a far compiere un salto in avanti gigantesco: era proprio ciò di cui avevano bisogno i progettatori di

il sistema di prenotazione globale della compagnia aerea Qantas andò in tilt, così come LinkedIn e Reddit. Allora i problemi furono risolti velocemente, ma le richieste di abolire i secondi intercalari avanzate alla fine degli anni 1990 si fecero più insistenti. Con l'approssimarsi dell'evento del 2015, Hiroki Kawai, del Japan Exchange Group, commentò che «mentre i sistemi diventano sempre più interconnessi, prevedere il tipo e l'entità dell'impatto che potrebbe verificarsi diventa sempre più difficile».

L'aggiunta dell'intercalare del 2015 e di quello del 2016 non ha lasciato strascichi spiacevoli, ma a un incontro del novembre 2022 gli scienziati hanno varato una soluzione per abolire i secondi aggiuntivi ed è probabile che al termine del 2023 i delegati alla World Radiocommunication Conference di Dubai la approveranno.

Anche se a poco a poco quello del pianeta finirà per discostarsi da quello ufficiale segnato dagli orologi, il tempo astronomico resta una misura fondamentale della posizione che l'umanità occupa nell'universo. ✦