

# Sincronizziamo gli orologi (atomici) o il mondo si fermerà

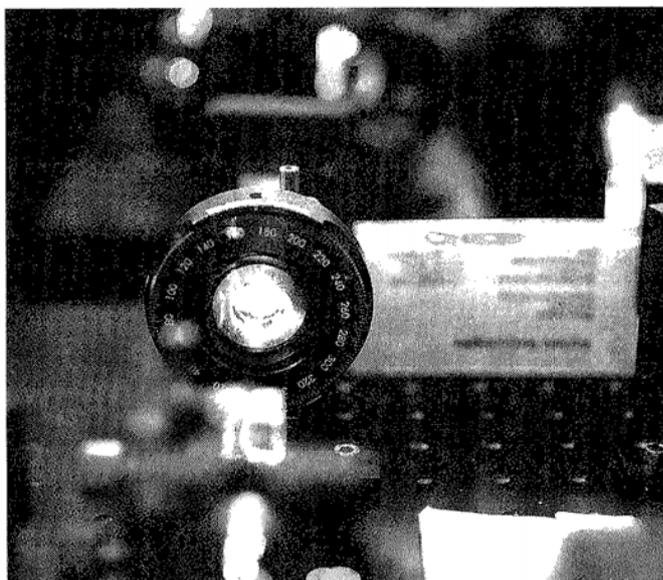
Dalle Borse ai Gps, l'ambizioso progetto dell'Ue

TECNOLOGIA

MARCO PIVATO

**A** cosa serve misurare intervalli di milionesimi di secondo? Sembra «roba» astratta, da Guinness dei primati, ma per le Borse di Shanghai e Wall Street risulta utilissimo. Conoscere in tempi dell'ordine di frazioni di secondo i prezzi di azioni e di merci quotate influisce infatti sullo spostamento di tonnellate di denaro, e con effetti planetari. Basta pensare alle decine di migliaia di operazioni di compravendita effettuate in un solo istante dai sistemi automatizzati: oggi perfino i computer cominciano a faticare a reggere all'impatto delle comunità virtuali (e sempre più frenetiche) dei broker.

Ma questi sono solo alcuni dei motivi per cui i migliori laboratori al mondo stanno sviluppando orologi atomici - quelli che misurano il tempo sfruttando la cadenza dei fenomeni quantistici - sempre più precisi: sono addirittura capaci di misurare la differenza dello scorrere del tempo tra la testa (più veloce) e i piedi di un essere umano, un fenomeno legato agli effetti della relatività generale. Lo spiega Paolo De Natale, fisico e di-



**Paolo De Natale**  
Fisico

**RUOLO:** È DIRETTORE DELL'ISTITUTO NAZIONALE DI OTTICA DEL CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (INO-CNR) DI FIRENZE  
**IL SITO:** WWW.INO.IT/

rettore dell'Istituto nazionale di ottica del Consiglio nazionale delle ricerche (Ino-Cnr) di Firenze, raccontando l'ambizioso progetto, finanziato dall'Ue. L'obiettivo è creare una rete di fibre ottiche con cui sincronizzare centri di ricerca, società e industrie con gli orologi atomici di ultima

generazione. Con il Cnr anche partner italiani come l'Istituto nazionale di fisica nucleare (Infn), l'Istituto nazionale di astrofisica (Inaf) e l'Università di Firenze. Al momento il primo tratto dell'«autostrada ottica» collega già Torino, sede dell'Istituto nazionale di ricerca metrologica (Inrim) che è promotore di questa iniziativa, a Bologna e Firenze, mentre la diffusione su scala regionale è ora all'esame del ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca.

«Le realtà interessate ai nuovi orologi atomici sono numerose - sottolinea De Natale -. È con questi che si migliora l'accuratezza di tutte le tecno-

logie che ne fanno uso». E gli esempi sono tanti, «dai Gps per la localizzazione millimetrica del viaggio o per tracciare da Terra le rotte fino al settore militare per la guida di ordigni intelligenti e dei droni». E ancora: a essere coinvolto è il campo dei computer quantistici e quindi della «criptografia quantistica, che rende possibile cifrare messaggi in modo tale che nessuna spia possa decifrarli».

L'Italia punta a essere all'avanguardia e con gli orologi che spaccano i nanosecondi si vuole sapere qualcosa di più anche sui segreti del cosmo. «Potremmo confrontare - continua il fisico - l'assorbimento di luce in un atomo di idrogeno rispetto a un atomo di anti-idrogeno, così da sapere se e quanto la materia e l'antimateria siano diverse e, forse, iniziando a capire in quale momento e perché nell'Universo sia prevalsa la prima rispetto alla seconda».

È chiaro, quindi, che la tecnologia dedicata alla misura del tempo è di fronte a una nuova rivoluzione. E la matematica è sempre protagonista. Dagli inizi più lontani, con i principi che nel III secolo a. C. ispirarono Eratostene di Cirene a calcolare la circonferenza terrestre, fino agli Anni 60, quando agli orologi atomici si arriva dopo una lunga storia e una progressiva evoluzione, ripercorsa proprio da De Natale, con i colleghi dell'Ino-Cnr, Pasquale Maddaloni e Marco Bellini, nel saggio «Laser-based measurements for time and frequency domain applications»: qui - dicono gli autori - rivive una vicenda di straordinari risultati scientifici.

«Se i primi orologi a pendolo fluttuavano anche di una decina di secondi in un giorno e quindi dovevano essere periodicamente risistemati - spiega Maddaloni - oggi i migliori orologi atomici fluttuano di un secondo in un arco di tempo che è confrontabile all'intera età dell'Universo».