

# La verità-osservabile: dalla logica del quantum computer all'inconscio<sup>©</sup>.

Paola Zizzi

Dipartimento di Matematica Pura ed Applicata  
Università di Padova  
Via Trieste, 63  
35121 Padova  
[zizzi@math.unipd.it](mailto:zizzi@math.unipd.it)

## Abstract

In Meccanica Quantistica, una misura quantistica è descritta matematicamente in termini di operatori quantistici  $M$  (operatori di misura generalizzati), tramite i quali si definiscono osservabili quantistiche  $E$  (operatori hermitiani) detti POVMs (Positive Operator Valued Measure) che soddisfano una relazione di completezza: la loro somma è l'identità. Un caso particolare di POVM è il proiettore, interpretato come proposizione nella logica quantistica ortodossa di Birkhoff-von Neumann.

Il significato logico della relazione di completezza è che la verità si suddivide in verità parziali, ciascuna di esse corrispondenti ad un atto di misura dall'esterno del sistema.

Ciò è dovuto al fatto fisico che ogni misura esterna ad un sistema quantistico è un processo irreversibile, che distrugge la sovrapposizione quantistica, ed è responsabile di perdita d'informazione, la quale non potrà più essere recuperata.

Quindi un osservatore esterno potrà cogliere solo un frammento di una verità interna, globale.

Solo un osservatore "interno" [1] sarebbe in grado di accedere alla verità globale nella sua interezza eseguendo un'unica misura interna. L'osservatore interno, IO (Internal Observer) è un'astrazione matematica: è l'"abitante" di uno spazio quantistico dove si pensi immerso il sistema quantistico.

Ad esempio, nel caso di un sistema quantistico a due livelli-il qubit, lo spazio degli stati è la sfera di Bloch, e lo spazio quantistico in cui viene immerso, è la sfera fuzzy a due celle: i due spazi sono in corrispondenza biunivoca.

Una misura interna è una trasformazione reversibile, descritta da un operatore unitario  $U$ .

Si è dimostrato formalmente infatti che un tale operatore unitario può essere considerato a tutti gli effetti un POVM [2]. L'unicità e l'unitarietà di tali operatori di misura interna  $U$  permettono di definire un'unica osservabile quantistica, che è proprio l'identità: la verità-osservabile [2]. Si noti che nel quantum computing [3], un operatore unitario  $U$  è un cancello logico quantistico: una misura interna corrisponde quindi ad un processo quanto-computazionale.

Ora, uno spazio quantistico è la stessa cosa della gravità quantistica, ma gli aspetti quantistici della gravità insorgono alla scala di Planck: l'osservatore interno vivrebbe dunque alla scala di Planck.

È chiaro che un tale osservatore è egli stesso parte della gravità quantistica mentre "osserva" il processo computazionale quantistico. Ma qual'è la sua interpretazione logica?

L'osservatore interno non è nient'altro che un osservatore classico (esterno) che adotta un metalinguaggio quantistico [4] per controllare il linguaggio-oggetto del computer quantistico.

In effetti il finto IO "imbrogli" la macchina. D'altra parte, è obbligato a considerare che alla scala di Planck, avviene il famoso "threshold" quanto-gravitazionale della teoria quantistica della mente di Hameroff-Penrose [5]. L'IO fittizio può infiltrarsi nella logica di una mente quantistica.

O meglio, in un inconscio quantistico.

Nell' ambito di una teoria quanto-computazionale della mente [5], pensiamo possano definirsi stati mentali che non possono essere rivelati direttamente all'esterno. Questi appartengono al profondo inconscio, che può raggiungere la verità osservabile I nella sua interezza. La mente conscia può "afferrare" invece solo le verità parziali componenti di I.

La mente inconscia, comportandosi come un computer quantistico, sfrutta le proprietà quantistiche della sovrapposizione quantistica e dell' entanglement, che insieme danno luogo al "massive parallelism", un meccanismo per il quale la computazione quantistica diviene esponenzialmente più veloce di quella classica. Il processo computazionale inconscio prepara velocissimamente il nostro "ragionamento classico" senza ovviamente che noi ce ne accorgiamo. Inoltre, l' inconscio è abilitato alla conoscenza della verità globale, che alla mente conscia, sfugge. Sembrerebbe dunque che l' inconscio possa essere la sede di un' enorme potenza creativa, di cui però ci rende partecipi in minima parte.

Se la comunicazione tra la mente inconscia (quantistica) e la mente conscia (classica) è in qualche modo ostacolata, intervengono gravi patologie, che ovviamente non possono essere curate dall' osservatore esterno (lo psicoterapeuta). Questo sembrerebbe infatti il caso della schizofrenia. Ma uno psicoterapeuta che, utilizzando un meta-linguaggio quantistico, "entrasse" nel linguaggio-oggetto quantistico del paziente, potrebbe riuscire nell' intento.

## **Bibliografia**

- [1] P. Zizzi, "Qubits and Quantum Spaces", *International Journal of Quantum Information* Vol. 3, No.1 (2005): 287-291.
- [2] P. Zizzi, "Theoretical setting of inner reversible quantum measurements", *Mod. Phys. Lett. A*, Vol. 21, No.36 (2006): 2717-2727.
- [3] M. A. Nielsen, I. L. Chuang, *Quantum Computation and Quantum Information*, Cambridge University Press (2000).
- [4] P. Zizzi, "A sequent calculus for quantum computing: The logic of the qubit", to appear.
- [5] S. Hameroff, R. Penrose, "Orchestrated reduction of quantum coherence in brain microtubules: a model for consciousness". In: *Toward a Science of Consciousness. The First Tucson discussions and Debates*. Eds. S. Hameroff, A. Kaszniak, and A. Scott. MIT Press, Cambridge, MA (1996).