

# Più piccolo e più veloce, il mondo dei Nobel per la Fisica 2016: per fare cosa?

scritto da Antonio Fiorentino

L'Accademia reale svedese delle Scienze (*Kungliga Vetenskapsakademien*) nei giorni scorsi ha assegnato il [Premio Nobel per la Fisica 2016](#) a tre fisici inglesi, **David Thouless, Duncan Haldane e Michael Kosterlitz**, “per le scoperte teoriche delle **transizioni di fase topologiche** e le **fasi topologiche della materia**”. Si tratta di ricerche che risalgono agli anni '80 e che oggi stanno avendo importanti applicazioni nel campo delle nuove proprietà dei materiali e dei computer di nuovissima generazione (quantistici).

*Ah, in qual mondo delirante  
squadro il mio discorso!*

*Edwin Abbott*

✘ Per capirci qualcosa dobbiamo tirare in ballo **il reverendo [Edwin Abbott](#)** che, verso la fine dell'800, scrive “**Flatlandia**”, un geniale saggio su mondi stravaganti a sole due dimensioni, Flatlandia appunto, a una dimensione, Linelandia, e finalmente a tre dimensioni, Spacelandia. “Chiamo il nostro mondo Flatlandia ... per rendere più chiara la sua natura a voi, miei beati lettori, che avete il privilegio di vivere nello Spazio. Immaginate un enorme foglio di carta in cui Linee Rette, Triangoli, Quadrati e altri figure, invece di restare ferme ai loro posti, si muovono liberamente per tutta la superficie, senza però avere il potere di elevarsi al di sopra di essa...”.

Attraverso fantastiche e rigorose costruzioni teoriche e geometriche Abbott ci introduce in mondi fantastici e alieni i cui personaggi sono appunto quadrati, segmenti, cerchi, punti: “Quel Punto è un Essere come noi, ma confinato nel baratro adimensionale. Egli stesso è tutto il suo mondo, tutto il suo Universo”. Spaventoso!

A questo punto entra in scena un altro protagonista del racconto, **[l'atomo di Carbonio](#)**, che noi tutti conosciamo bene, o quasi, essendo a fondamento delle

strutture viventi. È un atomo che ama travestirsi in tante forme, così diverse tra loro, tali da potersi innalzare alla bellezza e preziosità del Diamante,  all'utilità del Carbone o del Petrolio (anche se ultimamente non godono più di grande fama), all'impiego della **Grafite** nelle matite. Ci interessa proprio quest'ultima sostanza: stranamente essa è formata come un wafer, sì quei biscotti a più strati con il cioccolato tra uno strato e l'altro. La grafite è un wafer di strati cristallini piatti di atomi di Carbonio, tra questi una moltitudine inarrestabile di  elettroni è in continuo e rapido movimento. Uno strato del wafer, ah ... scusate, della grafite, può essere isolato ed essere chiamato **Grafene**, il materiale più sottile che esista al mondo perché è uno strato di atomi dello spessore di un atomo, proprio quello di Carbonio di cui è composto. Non è finita, ormai abbiamo imparato a plasmare la materia nanoscopica: avvolgendo il Grafene come per fare una sigaretta, otteniamo i **Nanotubi**. Se isoliamo un filamento di atomi di Carbonio otteniamo un **Filo Quantico**, sino ad arrivare al **Punto Quantico!**

Ricordate il reverendo Abbott e le sue strane geometrie? Eccole riproposte dopo un secolo e mezzo!

Il fatto è che questi materiali, a base di Carbonio, hanno strane proprietà, non ancora del tutto chiarite, ma soprattutto un'elevata conduttività elettrica, visto l'alto grado di mobilità degli elettroni, un'alta resistenza meccanica, e chissà cos'altro ancora!

Quindi abbiamo visto nuovi materiali mono e bidimensionali e strutture nanometriche dalle strane proprietà con le quali è possibile varcare la soglia del mondo normale per addentrarsi nei meandri del **mondo quantico!**

Ecco allora che gli studi teorici dei nostri tre scienziati relativi alla struttura delle superfici (**Topologia**) di alcuni materiali ultrasottili durante le **Transizioni di fase** (fino al cosiddetto condensato quantistico a temperature prossime allo Zero assoluto, - 273°C) e alla conduttività elettrica alle basse temperature, hanno dato impulso all'impiego di **nanomateriali mono o bidimensionali** (ricordate Abbott?) **dalle proprietà stravaganti**, quali la superconduttività e la superfluidità (ricordate il Grafene e simili?). Anche i **computer quantistici** sono figli di queste ricerche. Sono macchine con una potenza di calcolo inimmaginabile perché i normali, ingombranti e termoinstabili processori al Silicio, potranno essere sostituiti con una manciata di atomi, infinitamente più veloci e infinitamente più piccoli!

Cosa desiderare di più!

Nel pieno rispetto dell'autonomia della ricerca, si pone quindi una domanda, di tipo politico, sull'uso che si fa della ricerca scientifica e delle sue applicazioni. Ormai lo sappiamo, la tendenza del capitale è quella di colonizzare ogni ambito della vita sociale e culturale per imporre la propria regola economica, ossia la dipendenza dal mercato e da chi ne condiziona le dinamiche. Non si lascerà certo sfuggire le ghiotte occasioni di estensione del proprio campo di dominio offerte da queste ricerche: **colonizzare il mondo ultramicroscopico e potenziare all'infinito le capacità di calcolo degli attuali sistemi informatici**, ormai giunti ai limiti estremi delle loro prestazioni.

Sempre più veloci e sempre più piccoli. **Ma per fare cosa? Per continuare nella folle corsa verso una crescita esponenziale che porta con sé il collasso del sistema (system failure) economico ed ecologico? Oppure per cominciare a dispiegare la straordinaria intelligenza sociale (general intellect) che l'umanità è in grado di generare (questo Nobel ne è un esempio) per migliorare le condizioni di vita di noi tutti, NESSUNO ESCLUSO?**

**\*Antonio Fiorentino**