

## **COME SI E' ARRIVATI A FLATLAND: BACKGROUND PER L'ANALOGIA DIMENSIONALE**

Il seguente capitolo prende spunto dall'articolo che comparve nel giornale inglese Interdisciplinary Science Reviews nel 1990, firmato da Thomas Banchoff.

### **- Fechner, Platone, e le figure-ombra**

La prima persona che sviluppò l'analogia dimensionale nel XIX secolo fu lo psicologo, nonché fisiologo, Gustave Fechner a Leipzig. Scrisse una breve storia, Space has Four Dimensions, come parte della sua collezione Vier Paradoxe pubblicata nel 1846 sotto lo pseudonimo di Dr. Mises. La creatura bidimensionale di Fechner non era altro che un uomo-ombra proiettato su un piano verticale da un proiettore. Egli poteva interagire con le altre ombre ma, basandosi sulle sue limitate esperienze, non poteva concepire una direzione di perpendicolarità rispetto allo schermo. Fechner suggerì che per tale essere umano il tempo avrebbe potuto costituire una terza dimensione, esprimendo egli il movimento dell'intero schermo in una direzione che non poteva comprendere spazialmente. L'idea di utilizzare degli uomini-ombra risale all'antichità, in particolare si rifà all'Allegoria della Cava che si ritrova nel settimo libro della Repubblica di Platone. Qui le ombre sono la mera rappresentazione di oggetti visti da osservatori tridimensionali che sono limitati a vedere solo queste figure di dimensioni inferiori. Platone però non suggerisce che le ombre abbiano la capacità di interagire le une con le altre, e questo è il cuore dell'intuizione di Fechner.

### **- Helmholtz e la geometria non-Euclidea**

La storia di Fechner riguardo l'uomo bidimensionale fu mandata nuovamente alle stampe nel suo Kleine Schriften nel 1875, e le sue idee furono riferite nel giornale inglese Mind nel 1876 quando J.M.P. Land rispose a un articolo di un collega di Fechner, Hermann von Helmholtz. Verso la metà del XIX secolo c'era un interesse considerevole verso la geometria non-Euclidea, e quando scrisse su questo argomento, Helmholtz si valse dell'espedito di immaginare la difficoltà di una creatura bidimensionale costretta a muoversi su una superficie di marmo, cercando di venire a conoscenza della geometria intrinseca di questo mondo senza il beneficio di una prospettiva tridimensionale che potesse rivelare le sue proprietà di curvatura. Una versione inglese di questo lavoro apparve in Academy nel 1870, e l'articolo esteso fu sviluppato nel giornale Mind sotto il titolo di The Axioms of Geometry.

### **- Gauss, Riemann e la geometria intrinseca**

Interessi riguardo la geometria intrinseca delle superfici possono essere trovati nei lavori di Gauss che nel suo lavoro del 1827 Treatise on the Geometry of Curved Surfaces incoraggiò i suoi lettori a immaginare il tipo di misure che potrebbero essere fatti da vermi intelligenti e piatti costretti a muoversi sulle superfici di una membrana nello spazio. Queste idee vennero elaborate nel 1854 nella dissertazione di Bernhard Riemann, The Hypotheses Which Underlie Geometry, che introdusse misure intrinseche in spazi astratti di un qualunque numero di dimensioni e che non richiedessero riferimenti a spazi di dimensioni più grandi che li contenessero. Tutte queste idee erano familiari ai matematici in Inghilterra, ed essi cominciarono a raggiungere un pubblico più popolare attraverso gli sforzi di Helmholtz e dello scienziato inglese John Tyndall che aveva incontrato Helmholtz in Germania nel 1854.

### **- Gli spiritualisti**

Il più grande interesse verso la quarta dimensione non era stranamente dovuto a matematici e scienziati, ma agli spiritualisti che adottarono questa idea per esprimere le proprie teorie.

### **- Abbott, illusioni e miracoli**

Abbott era certamente a conoscenza di queste idee degli spiritualisti, nonostante non abbia mai

espresso alcun interesse nei loro confronti. In ogni caso devono avere esercitato un certo fascino su di lui riguardo un livello, poiché accrebbero e fecero vedere su un diverso punto di vista una delle sue primarie preoccupazioni, e in particolare la relazione tra illusioni e miracoli. Se quello che percepiamo come evento miracoloso e contrario alle leggi della natura, in un secondo momento appare come manifestazione naturale di una qualche realtà che in un primo momento non avevamo riconosciuto, allora dobbiamo rivalutare l'intera situazione alla luce della nuova conoscenza. Quello che prima appariva contraddittorio o non degno di considerazione ora rappresenta un insieme di nuovi fatti che possono essere conciliati in un corpo più grande di conoscenza.

### **- Garnett, Maxwell, e i fisici**

Un ulteriore legame tra Abbott e l'establishment scientifico è dovuto alla figura di uno dei suoi studenti, William Garnett, che era il primo della scuola in matematica, alla "City of London School", lo stesso anno in cui H.H. Asquith, il futuro primo ministro, era il primo della scuola in materie classiche.

Garnett andò al "Trinity College" a Cambridge e divenne l'assistente capo dell'eminente fisico James Clerk Maxwell. In seguito collaborò con Lewis Campbell sulla biografia di Maxwell. Da questa biografia traspare il continuo interesse di Maxwell nei confronti delle dimensioni superiori, e questo fatto traspare anche dalla sua corrispondenza e dai suoi versi, dove si riferisce alla quarta dimensione come al luogo in cui i nodi non possono essere sciolti: "My soul is an entangled knot Upon a liquid vortex wrought The secret of its untying In four-dimensional space is lying." Garnett rimase in costante contatto con Abbott lungo il corso della sua carriera, cosicché è piuttosto probabile che abbia condiviso le sue idee con lui quando si rese conto che Abbott era interessato a questo tipo di geometria. Dopo il suo ritiro, Garnett si trasferì a Hampstead, dove viveva Abbott. Fu presente al funerale di Abbott nel 1926 ed era la persona meglio indicata per scrivere l'introduzione a Flatland quando, lo stesso anno, il libro fu nuovamente pubblicato da Basil Blackwell. Inoltre sei anni prima, in una lettera a Nature, si era riferito ad Abbott come a un profeta che aveva compreso a pieno la rilevanza della analogia dimensionale.

### **- Hinton e Candler, il legame con Uppingham**

Forse è da una di queste possibili fonti che Abbott in un primo momento attinse l'idea della quarta dimensione? Qualunque sia stato l'input di partenza, possiamo quasi certamente scoprire il motivo primo che convinse Abbott a portare avanti la sua idea, sia come base per una satira sociale sia come esercizio filosofico: si tratta dell'incontro con il lavoro di Charles Howard Hinton. Hinton aveva 15 anni in meno di Abbott, era stato educato in matematica a Oxford ed era particolarmente interessato alla fisica e alla filosofia non-tradizionale, così come suo padre. Hinton nel 1880 aveva scritto un articolo sulla quarta dimensione, pubblicato dal Magazine dell'Università di Dublino e ristampato nel 1881 dalla Cheltenham Ladies' Gazette. Hinton stava lavorando in qualità di insegnante al "Cheltenham Ladies' College" in quel periodo, proprio quando Abbott si occupava del problema del sistema di educazione femminile, fatto che lo portò in contatto con la direttrice di quella scuola, Miss Buss. Forse Abbott venne a conoscenza dell'esistenza di Hinton in un primo momento leggendo i suoi lavori. Ma è più probabile che i due si siano incontrati di persona la prima volta dopo che Hinton divenne insegnante di scienze all'"Uppingham School", dove l'insegnante di matematica era l'amico di infanzia di Abbott, Howard Candler. Candler e Abbott si conobbero quando entrambi erano scolari alla "City of London School". Si trasferirono poi insieme a Cambridge e rimasero in contatto per il resto della vita. Durante i 25 anni in cui Candler stette a Uppingham si scambiarono lettere ogni settimana. Dopo il suo ritiro, Candler si trasferì a Hampstead così lui e la sua famiglia poterono stare vicino agli Abbott. Abbott periodicamente si consultava con Candler riguardo i suoi scritti di carattere teologico, così è quasi sicuro (purtroppo non se ne hanno prove) che gli abbia parlato delle sue idee sulla geometria. E sicuramente Abbott condivise con Candler i suoi pensieri riguardo a Flatland, e ne abbiamo prova dal fatto che la dedica a inizio libro recita: 'To the Inhabitants of Space in General and H.C. in particular'. E' facile

immaginare una serie di lettere in cui Candler menziona al suo amico le idee del professore di scienze, Hinton, e la loro rilevanza per alcune nozioni teologiche e filosofiche che loro già discutevano. Si sono mai incontrati di persona Hinton e Abbott? Non ci sono prove che ci permettano di confermarli con certezza, ma questo è molto probabile dato che gli Abbott spesso andavano a trovare i Candler a Uppingham ed è del tutto verosimile che i colleghi si siano presentati. In ogni caso entrambi per certo si interessarono allo stesso argomento, e pare che le relazioni, virtuali o meno tra i due siano state di carattere più collaborativo che competitivo, fatto che si nota dalle citazioni reciproche dei due. Il riferimento chiave da parte di Abbott sta nel suo libro del 1887 *The Kernel and the Husk*. Qui scrive: "You know - or might know if you would read a little book recently published called *Flatland*, and still better, if you would study a very able and original work by Mr C. H. Hinton - that a being of Four Dimensions, if such there were could come into our closed rooms without opening door or window, nay could even penetrate into, and inhabit our bodies..... Even if we could conceive of Space of Four Dimensions - which we cannot do although we can perhaps describe what some of its phenomena would be if it existed - we should not be a whit better morally or spiritually. It seems to me rather a moral than an intellectual process, to approximate to the conception of a spirit: and toward this no knowledge of Quadridimensional space can guide us.". Da parte sua, Hinton replica nel *Scientific Romances*, pubblicato la prima volta nel 1888, e includente un saggio, 'What is the Fourth Dimension?', e che termina con tre fogli sulle dimensioni superiori. Come introduzione a questa sua ultima collezione di opere scrive: "And I should have wished to be able to refer the reader altogether to that ingenious work, *Flatland*. But on turning over its pages again, I find that the author has used his rare talent for a purpose foreign to the intent of our work. For evidently the physical conditions of life on the plane have not been his main object. He has used them as a setting wherein to place his satire and his lessons. But we wish, in the first place, to know the physical facts."

Sicuramente il lavoro di Hinton continua a concentrarsi sugli aspetti tecnologici delle due dimensioni e delle dimensioni superiori. Dopo essersi trasferito negli USA, avere insegnato a Princeton e all' Università del Minnesota, lavorò all' "U.S. Patent Office" a Washington, DC, scrisse articoli di fisica e di matematica, spesso trattando la quarta dimensione. (Il matematico contemporaneo A. Dewdney, con i suoi studi sulla tecnologia bidimensionale, è il discendente spirituale di Hinton. Il lato filosofico di Hinton è rappresentato ai giorni nostri dal logico e scrittore Rudolf Rucker, che ha raccolto scritti caratteristici di Hinton sotto il titolo *Speculations on the Fourth Dimension*.)

### **- Abbott e la filosofia**

Se Abbott non era interessato primariamente agli aspetti fisici dovuti all'esistenza su un mondo piano, quale era il suo obiettivo? Egli stesso risponde a questa domanda nello scritto *The Spirit on the Waters*, scritto quasi dieci anni dopo *Flatland*. In *The Spirit on the Waters* egli elenca in gradazione ascendente le scene di *Flatland*, dove l'eroe protagonista, 'A Square', si confronta con il cambiamento di forma prodotto in un universo bidimensionale dal passaggio di un essere della terza dimensione. Ivi discute le possibili reazioni del quadrato, la più immediata delle quali potrebbe sembrare il venerare questo essere a causa dei suoi poteri misteriosi che lo rendono simile a un Dio. Ma non è così, dice Abbott. I poteri fisici o intellettuali non significano automaticamente nessuna delle qualità morali e spirituali che dobbiamo chiedere a un qualunque oggetto della nostra adorazione.

Egli conclude: "This illustration from four dimensions, suggesting other illustrations derivable from mathematics, may serve a double purpose in our present investigation. On the one hand it may lead us to vaster views of possible circumstances and existence; on the other hand it may teach us that the conception of such possibilities cannot, by any direct path, bring us closer to God. Mathematics may help us to measure and weigh the planets, to discover the materials of which they are composed, to extract light and warmth from the motion of water and to dominate the material universe; but even if by these means we could mount up to Mars or hold converse with the

inhabitants of Jupiter or Saturn, we should be no nearer to the divine throne, except so far as these new experiences might develop in our modesty, respect for facts, a deeper reverence for order and harmony, and a mind more open to new observations and to fresh inferences from old truths."

In particolare l'ultima frase amplia la sentenza finale della dedica di Flatland, sperando che l'esperienza dell'esplorazione dimensionale possa contribuire 'To the Enlargement of the Imagination and the Possible Development of that most rare and excellent gift of Modesty Among the Superior Races of Solid Humanity'.