

Werner Karl Heisenberg - fisico

(Würzburg, 5 dicembre 1901 – Monaco di Baviera, 1 febbraio 1976)

Heisenberg è stato uno dei fisici più importanti del XX secolo, essendo uno dei fondatori della Meccanica Quantistica. Figlio di un docente di lettere classiche, specialista della filologia greca e di Bisanzio, coltivò per tutto il corso della sua vita, parallelamente alla ricerca di fisico teorico, l'interesse per la filosofia e per la musica (era pianista), discipline che praticò entrambe a livello professionistico.

Bambino schivo e timido, manifestò da subito doti eccezionali che gli furono riconosciute dagli insegnanti del Gymnasium. Alla fine del secondo anno un insegnante scrive: «Ha conseguito con facilità risultati eccellenti, quasi per gioco».

Nel 1920 entra alla facoltà di Fisica teorica dell'Università di Monaco, preside Arnold Sommerfeld.

Presso l'Università di Gottinga nel 1922 incontra per la prima volta Niels Bohr il quale, colpito dalle domande acute di Werner, inizia con lui una collaborazione proficua e un lungo rapporto di amicizia.

Strano a dirsi, Heisenberg ebbe problemi con gli esami di dottorato, tanto da conseguirlo con votazione minima. Nel 1924, divenuto assistente di Max Born all'Università di Gottinga, fu invitato a risiedere per alcuni mesi a Copenaghen presso l'Istituto di Bohr; i due trascorsero molto tempo insieme, discutendo di fisica atomica e filosofia davanti a lavagne piene di formule o nel corso di lunghe passeggiate in montagna.

Il problema dei salti quantici previsti dal modello atomico di Bohr obsessionava il giovane Werner, il quale, nell'estate del 1925, per sfuggire ai pollini a cui era allergico, si rifugiò in solitudine sull'isola di Helgoland e qui venne colto da una sorta di illuminazione ed elaborò una teoria originale e 'spericolata'.

Heisenberg capisce che le grandezze utilizzate tradizionalmente nella meccanica classica devono essere abbandonate se si parla di oggetti microscopici. Ciò che può essere descritto sono soltanto gli *osservabili*, in quel caso la frequenza e la luce emessa dall'atomo a seguito dei salti quantici. Per descrivere questi salti compila lunghe tabelle di numeri, dormendo pochissimo e incorrendo continuamente in errori. Quando si rende conto che le sue tabelle, applicate a sistemi semplici come un pendolo, confermano la correttezza delle sue idee ne rimane sconvolto e stordito. Ha appena 24 anni.

Tornato a Gottinga, con Born e con il matematico Pascual Jordan, lavora sulla sua teoria che prende una forma matematica più rigorosa. Jordan spiega a Werner che le sue tabelle sono matrici: nasce la meccanica matriciale. I risultati di Heisenberg si rivelano analoghi nelle conclusioni a quanto Erwin Schrödinger aveva elaborato nella sua meccanica ondulatoria partendo da ipotesi affatto diverse.

Nel 1927 Heisenberg, riflettendo sul senso fisico e filosofico della nuova meccanica, comprende che, così come Einstein aveva abbandonato idee legate al senso comune, ad esempio quella di simultaneità, è necessario abbandonare l'idea classica di traiettoria. Perviene alla formulazione delle relazioni di indeterminazione o di incertezza, più note come *principio di indeterminazione*.

Dimostra cioè che vi è un limite teorico alla possibilità di misurare con precisione grande a piacere certe coppie di grandezze fisiche, ad esempio, posizione e quantità di moto, energia e tempo. Pertanto parlare di traiettoria non è più possibile, bisogna cambiare paradigma nello studio dei fenomeni fisici.

Il principio di indeterminazione è uno dei principi cardine della meccanica quantistica.

Hitler sale al potere nel gennaio del 1933. Nel dicembre di quell'anno ad Heisenberg venne assegnato il Premio Nobel per la Fisica (per l'anno 1932).

Insignito del Premio Nobel, Heisenberg divenne un punto di riferimento per la fisica moderna in Germania.

Subito dopo la venuta al potere di Hitler, gli ebrei e gli oppositori politici furono allontanati dalle posizioni di servizio civile, che includevano gli incarichi accademici ad ogni livello.

Durante lo stesso periodo, i nazisti cominciarono ad attaccare la fisica teorica moderna, inclusa la teoria della relatività e la meccanica quantistica, chiamandola "fisica ebraica". Heisenberg e altri tentarono di opporsi a queste affermazioni assurde, ma non ebbero molto successo.

Dal 1937 Heisenberg stesso era sotto attacco, orribilmente insultato come traditore da un giornale di orientamento nazista. Ciò accadde dopo che Arnold Sommerfeld, primo consigliere di Heisenberg, decise di ritirarsi, designando il suo brillante allievo Heisenberg come suo successore a Monaco.

A metà luglio 1937 sul settimanale delle SS "Das Schwarze Korps" esce un articolo di Johannes Stark dal titolo "Weisse Juden in der Wissenschaft" cioè "Ebrei bianchi nella scienza".



L'obiettivo è Werner Heisenberg: «Non è l'ebreo come razza a costituire di per sé una minaccia, ma piuttosto lo spirito che lo diffonde. E se il portatore di questo spirito non è un ebreo ma un tedesco, lo si deve combattere con impegno ancora maggiore rispetto all'ebreo razziale...».

Heisenberg aveva almeno tre grosse colpe: le sue amicizie con scienziati ebrei; la sua difesa della "fisica ebraica"; il rifiuto di una presa di posizione a favore di Hitler. Oltretutto amico di Einstein e sostenitore della relatività, bollata dai nazisti come aberrazione della mente ebraica, Heisenberg difende infatti gli ebrei scacciati università tedesche, arrivando a proporre l'ebrea Lise Meitner per il Nobel per la fisica.

Nel 1938 viene arrestato dalla Gestapo. «Non ci resta che aspettare il momento in cui sia possibile fare qualcosa – dirà nei mesi sotto indagine –. Nel frattempo cerchiamo di tenere in ordine gli angoli oscuri in cui siamo costretti a vivere». Heisenberg ha infatti una moglie e sette figli: per lui fuggire equivale a disertare, occorre qualcuno che prepari il domani. Attraverso una conoscenza familiare, Heisenberg si appella direttamente al capo delle milizie naziste (SS), Heinrich Himmler, per essere liberato.

Dopo una spaventosa indagine durata un anno e condotta dalla Gestapo, Heisenberg venne scagionato da ogni accusa. Egli decise di rimanere in Germania ma l'episodio lasciò tuttavia lui e la comunità dei fisici tedeschi sconvolti. Con lo scoppio della guerra in Europa nel 1939, gli scienziati tedeschi videro nella recente scoperta della fissione nucleare un'opportunità per la protezione e la dimostrazione del valore della fisica teorica. Nel 1942 Werner è chiamato da Hitler a dirigere il programma nucleare del Reich, l'*Uranverein*: la Germania ha bisogno di lui, ma il fisico riesce a dissuadere il ministro degli armamenti Albert Speer, nonché architetto personale di Hitler, dal progetto della bomba atomica, limitando la ricerca alla sola costruzione di un reattore. Nel 1942 accetta di diventare professore di fisica teorica all'Università di Berlino. Probabile, sostiene Agnoli nel libro "L'uomo che poteva costruire la bomba", che Heisenberg fosse esitante sia sulla possibilità che qualcuno realizzasse l'atomica in tempi ragionevoli, sia sulla moralità di una tale azione, infine, essendo anche un fiero anticomunista, sulla possibilità di collaborare con il suo paese, in funzione antisovietica. Dopo l'attentato a Pearl Harbor Heisenberg rafforza il suo atteggiamento antinazista, ben rintracciabile nella frequentazione della Società del mercoledì e nell'atteggiamento filo-americano dimostrato durante l'arresto a Farm Hall.

Nell'aprile del 1945, mentre fugge da Hechingen, dove si lavora al reattore nucleare, Heisenberg viene arrestato, con altri nove fisici tedeschi, dagli americani e condotto in una residenza nella campagna inglese, Farm Hall, dove rimarrà per sei mesi: è qui che il 6 agosto 1945 gli scienziati apprendono il lancio dell'atomica su Hiroshima e ne discutono animatamente.

Proprio da questi colloqui, spiati attraverso microfoni e trascritti, emerge l'operato di Heisenberg, che dimostra tra le altre cose «di essere l'unico "a essere perfettamente in grado di progettare, sia pure mentalmente, un'atomica" e di non aver mai messo prima "a parte di questa sua competenza neppure gli amici e i collaboratori"».

L'opera teatrale "Copenaghen", scritta da Michael Frayn nel 1998, rappresenta l'incontro avvenuto nel 1941 tra Bohr e Heisenberg, incontro in cui fu dibattuto l'uso di armi nucleari e probabilmente il coinvolgimento di Heisenberg con il regime nazista. La verità ultima sui contenuti di questo colloquio non sarà mai nota, ma da allora i rapporti tra Bohr e Heisenberg di fatto cessarono. Nel febbraio 2002 apparve una lettera del 1957 (mai spedita) di Bohr: vi si legge che nella loro conversazione del 1941 Heisenberg non espresse alcun problema morale riguardo al progetto di costruzione della bomba; si deduce inoltre che Heisenberg aveva speso i precedenti due anni lavorandovi quasi esclusivamente, convinto che la bomba avrebbe deciso l'esito della guerra in favore della Germania nazista. Molti storici della scienza considerano questo scritto come prova della adesione di Heisenberg al progetto nazista, nonostante egli si dimostrasse preoccupato della sorte dei suoi colleghi ed amici dell'istituto di fisica di Copenaghen, in pericolo dopo l'occupazione tedesca della Danimarca; altri obiettano che Bohr comprese male le intenzioni di Heisenberg.

L'atteggiamento di Heisenberg nei confronti del regime nazista e la sua parte nel progetto nucleare sono ancora oggetto di discussione, non sono mai stati chiariti fino in fondo.

In molti però hanno creduto alla sua azione contro il nazismo: nel 1973 lo scienziato ricevette dall'Accademia Cattolica di Baviera il premio "Romano Guardini" dedicato al teologo che ispirò i ragazzi della Rosa Bianca. Fu allora che, ricordando come la scienza possa «essere usata per elaborare armi con la più atroce capacità distruttiva», Heisenberg volle citare la vita «pervasiva completamente, in ogni istante, dalla lotta per la verità religiosa» dei personaggi di Dostojevskij: «Dove non ci sono più immagini guida a indicare il cammino, insieme alla scala di valori scompare anche il senso del nostro agire e soffrire, e alla fine restano solo negazione e disperazione. La religione è dunque la base dell'etica, e l'etica è il presupposto della vita».

Dopo il conflitto Heisenberg fu nominato direttore del Kaiser Wilhelm Institute for Physics, che diresse fino al 1958, quando l'istituto fu trasferito a Monaco. Morì di cancro ai reni il 1° febbraio 1976. Nel 1980 la vedova, Elisabeth Heisenberg, pubblicò il libro “Das politische Leben eines Unpolitischen” (La vita politica di una persona apolitica), dove descrisse il defunto marito con queste parole: «prima di tutto, una persona spontanea, in seguito uno scienziato brillante, poi un artista di grande talento, e solo al quarto posto, per senso del dovere, homo politicus».

Fonti

C.Rovelli, Helgoland, Adelphi, 2020

G.Gamow, Trent'anni che sconvolsero la fisica, Zanichelli, 1990

https://it.wikipedia.org/wiki/Werner_Karl_Heisenberg

<http://www.matefilia.it/arturnet/numero2/heisenberg/vita/vita4.htm>