

VERSO IL CUORE DELLA TENEBRA

Microstoria della bomba

elettroni

1895: Thomson scopre gli elettroni,
le particelle leggerissime,
con carica negativa,
che orbitano nell'atomo
e ne determinano le proprietà chimiche.

il nucleo

1910: Rutherford dimostra
che gli elettroni orbitano
attorno a un minuscolo nucleo
in cui è concentrata
quasi tutta la massa dell'atomo.

la teoria quantistica

1900: Planck scopre
che l'energia termica non può variare
in maniera continua, come ipotizzato
dalla fisica classica. Esiste un'unità minima
della moneta corrente, il quanto,
e tutti gli scambi vengono effettuati
con multipli di essa.

fotoni

1905: Einstein dimostra
che anche la luce va considerata
non solo come formazione di onde
ma anche come particelle quantistiche,
che prenderanno il nome di fotoni.

l'atomo quantistico

1913: Bohr si rende conto che la teoria quantistica è applicabile alla materia stessa.

Il numero delle possibili orbite dell'elettrone intorno al nucleo è limitato, e corrisponde a una serie discreta di numeri interi:

l'atomo dunque può esistere solamente in un numero di stati distinti e definiti (è la formulazione incompleta della teoria, nota anche come "vecchia teoria quantistica").

la meccanica quantistica

1925: Heisenberg abbandona

le orbite degli elettroni, ritenendole inosservabili:

in cambio trova una formulazione matematica, sotto forma di matrici, di ciò che *può* essere osservato: gli effetti prodotti dalla configurazione degli orbitali sull'assorbimento e sull'emissione della luce.

indeterminazione

1927: Heisenberg dimostra

che tutte le asserzioni riguardo al moto delle particelle devono sottostare alla relazione di indeterminazione: quanto più esattamente si conosce la loro posizione, tanto meno esattamente si conosce la loro velocità, e viceversa.

l'equazione delle onde

1926: Schrödinger formula

l'equazione matematica
che consente l'interpretazione ondulatoria
e dimostra che la meccanica ondulatoria
e la meccanica definita dalle matrici
sono matematicamente equivalenti.

l'interpretazione di Copenhagen

1928: Bohr mette in rapporto
la teoria delle particelle di Heisenberg
e la teoria delle onde di Schrödinger
mediante il principio di complementarità,
secondo il quale il comportamento di un elettrone
può essere compreso completamente
solo mediante descrizioni che includano
i suoi aspetti di onda e di particella.
L'indeterminazione assieme alla complementarità
sono le colonne portanti
dell'interpretazione di Copenhagen (o "ortodossa")
della meccanica quantistica.

neutroni

1932: Chadwick scopre il neutrone,
una particella che può essere impiegata
per esplorare il nucleo:
essendo priva di carica elettrica,
può penetrare in esso
senza essere deviata.

nel nucleo

1932: Heisenberg inaugura
la nuova era della fisica nucleare
usando la teoria dell'elettrone
per applicare la meccanica quantistica
alla struttura del nucleo.

trasmutazione

1934: a Roma, Fermi
bombarda l'uranio con neutroni,
e produce una sostanza radioattiva
che non è in grado di identificare.

i neutroni si moltiplicano

1939: a Princeton, Bohr e Wheeler
si rendono conto
che la fissione produce anche
neutroni liberi. Questi neutroni
si muovono troppo velocemente
per provocare la fissione di altri nuclei
dell'U-238, l'isotopo che costituisce
fino al 99% dell'uranio reperibile in natura,
mentre possono provocare la fissione
dei nuclei dell'isotopo U-235,
che costituisce meno dell'1% di esso.

identificazione

1939: a Berlino, Hahn e Strassman
identificano la sostanza prodotta
dal bombardamento di Fermi;
si tratta di bario, un elemento
che ha peso atomico
pari alla metà di quello dell'uranio.

la goccia liquida

1937: Bohr spiega
le proprietà del nucleo
per analogia,
paragonandolo a una goccia di liquido.

fissione

1939: in Svezia, Lise Meitner e Frisch applicano il modello della goccia liquida di Bohr al nucleo dell'uranio, e si rendono conto che esso si è trasformato in bario spaccandosi in due per effetto del bombardamento e sprigionando enormi quantità di energia.

materia come onde

1924: De Broglie a Parigi propone che, allo stesso modo in cui la radiazione può essere trattata come se fosse composta di particelle, così anche la materia venga considerata come una formazione di onde.

la reazione a catena

1939: Joliot, a Parigi, e Fermi, a New York, dimostrano la produzione di due o più neutroni liberi in ogni fissione; ciò comprova la possibilità di una reazione a catena nell'U-235 puro.

la guerra

1939: scoppia la Seconda Guerra Mondiale e la Germania inizia immediatamente la ricerca sulle possibili applicazioni militari della fissione.

la germania è sconfitta

1945: l'avanzata degli Alleati in Germania mette fine al programma atomico in corso in quel paese.

la massa critica

1940: a Birmingham, Frisch e Peierls calcolano, erroneamente ma con risultati incoraggianti, il quantitativo minimo di U-235 necessario per sostenere un'efficace reazione a catena.

il progetto manhattan

1942: inizia il programma che ha per scopo la costruzione della bomba atomica da parte degli Alleati.

il reattore

1942: a Chicago, Fermi riesce a produrre la prima reazione a catena autoalimentata, in un reattore prototipo.

la bomba

1945: la bomba viene collaudata con successo in luglio, e il mese seguente viene usata a Hiroshima.