

# Le tappe della storia della Fissione Nucleare

- 1934 – Fermi e collaboratori:** bombardando l'uranio con neutroni, ottenengono nuovi elementi radioattivi. Inizialmente non comprendono di aver spaccato il nucleo, ritenendo di aver creato elementi transuranici.
- 1938 - Otto Hahn e Fritz Strassmann** ottengono la prova sperimentale della fissione, rilevando bario
- 1939 - Lise Meitner e Otto Frisch**, esuli in Svezia, interpretano i risultati di Hahn e Strassmann, introducendo il concetto di **fissione nucleare**. Meitner calcola l' energia rilasciata dalla divisione del nucleo, basandosi sulla conversione di massa in energia
- 1939 - Leo Szilard** e altri scoprono **la reazione a catena**, comprendendo che la fissione libera ulteriori neutroni, permettendo reazioni successive
- 1942 - Il primo reattore nucleare: Enrico Fermi** realizza la prima reazione nucleare a catena controllata della storia (Chicago Pile-1), Il 2 dicembre 1942, a Chicago,
- 1945 - L'applicazione bellica:** la prima bomba atomica a fissione (*2 miliardi di dollari dell'epoca, equivalente a ~30-40 miliardi di dollari al valore attuale*)
- Anni '50 - Il nucleare civile:** Con la fine della guerra, la ricerca si sposta sull'uso pacifico.
- 1951** viene prodotta elettricità per la prima volta tramite fissione,
- 1954** entrano in funzione le prime centrali nucleari per la produzione commerciale di energia

# Le tappe della storia della Fusione Nucleare

**1920 - Arthur Eddington:** L'astrofisico britannico suggerì per primo che il Sole e le stelle ottenessero la loro energia dalla fusione di nuclei di idrogeno in elio, basandosi sulle misurazioni di precisione della massa atomica di Francis Aston.

**1928 - George Gamow:** Il fisico russo sviluppò la teoria del "tunneling quantistico" (o effetto tunnel), che spiegava come i nuclei leggeri potessero superare la repulsione elettrostatica (barriera di Coulomb) e fondersi anche a temperature inferiori a quelle precedentemente ipotizzate.

**Anni '30 - Hans Bethe e altri:** Tra il 1938 e il 1939, Hans Bethe descrisse dettagliatamente i meccanismi nucleari (ciclo protoni-protoni e ciclo carbonio-azoto-ossigeno) attraverso i quali avviene la fusione all'interno delle stelle.

**Anni '40/'50:** La teoria fu applicata per lo sviluppo della bomba all'idrogeno (bomba H).

**1950s - Fusione Controllata:** Iniziò la ricerca per la fusione nucleare a scopi pacifici (reattori Tokamak), con i primi modelli teorici per il confinamento del plasma.

# Le tappe della storia dei Semiconduttori e dell'elettronica basata su di essi

**1782: Alessandro Volta** usa il termine "semiconduttori" osservando il comportamento dei materiali.

**1833: Michael Faraday** nota che la resistività del solfuro d'argento diminuisce all'aumentare della temperatura.

**1873: Willoughby Smith** scopre la fotoconducibilità del selenio.

**1874: Ferdinand Braun** scopre l'effetto raddrizzatore nei contatti metallo-galena (primo diodo)

**1928: Felix Bloch** enuncia la Teoria delle Bande. Perfezionata nei 4 anni seguenti da **Alan Herries Wilson**, **Rudolf Peierls** e **Léon Brillouin**

**1939: Russell Ohl** scopre la giunzione p-n (ma sul momento viene sfruttata poco)

**1947: John Bardeen, Walter Brattain e William Shockley** inventano il primo transistor ai Bell Labs.

**1959: Jack Kilby** e **Robert Noyce** sviluppano il circuito integrato.

# Le tappe della storia del Laser

**1916-1917:** **Albert Einstein** pone le basi teoriche introducendo il concetto di **emissione stimolata** di radiazione

**Anni '50:** **Charles H. Townes, Arthur Schawlow** e altri sviluppano il **MASER** (Microwave Amplification by Stimulated Emission of Radiation),

**1957-1958:** **Gordon Gould** introduce il termine acronimo **LASER** (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) e teorizza l'estensione del principio maser alla luce visibile e infrarossa.

**16 Maggio 1960:** **Theodore Maiman**, presso i Hughes Research Laboratories, costruisce il primo laser funzionante

**1960-1961: Sviluppi successivi:** Poco dopo il rubino, vengono sviluppati altri tipi di laser, inclusi i laser a gas (HeNe) e i laser a semiconduttore, ampliando le potenzialità della tecnologia.

**Anni '70: Applicazioni industriali e commerciali** La tecnologia laser si diffonde rapidamente. Nel 1969 **Gary Starkweather** alla Xerox sviluppa il primo prototipo di stampante laser, unendo la tecnologia laser con quella delle fotocopiatrici.

# Le tappe della storia della Superconduttività

- 1911** - **Heike Kamerlingh Onnes** scopre la superconduttività raffreddando il mercurio a 4.2 Kelvin
- 1933** - **Meissner e Ochsenfeld** scoprono che i superconduttori non sono solo conduttori perfetti, ma espellono i campi magnetici dal loro interno.
- 1935** - **Fritz e Heinz London** propongono le prime equazioni fenomenologiche per descrivere il comportamento del campo magnetico e delle correnti all'interno di un superconduttore.
- 1950** - **Ginzburg e Landau** formulano una teoria macroscopica più avanzata per spiegare la transizione di fase superconduttiva.
- 1957** - **Bardeen, Cooper, Schrieffer** formulano la prima teoria microscopica completa..
- 1962** - **Brian Josephson** teorizza e poi conferma sperimentalmente che una corrente superconduttiva può passare attraverso una sottile barriera isolante posta tra due superconduttori.
- 1986** - **Bednorz e Müller** scoprono la di superconduttività in ossidi di rame (cuprati) a temperature inaspettatamente alte (sopra i 30 gradi Kelvin)
- Anni '90-2000** - **Applicazioni Ceramiche:** Sviluppo di materiali come YBCO (ossido di ittrio-bario-rame) che lavorano sopra la temperatura dell'azoto liquido (77 K), rendendo l'applicazione più economica.
- 2015-2020** - **Superconduttività ad alta pressione:** Ricercatori raggiungono temperature critiche molto elevate (vicine alla temperatura ambiente) in idruri (come l'idruro di zolfo) sottoposti a pressioni estreme