

# La Storia dell'AI — Momenti Chiave

- 
- A vertical timeline on a white background, marked by a thin grey vertical line. Nine colored circles (green, red, blue, grey, purple, purple, purple, red, red) are placed along this line, each followed by a date and a brief description of an AI milestone.
- 1950** ● Turing pubblica "Computing Machinery and Intelligence"
  - 1956** ● Conferenza di Dartmouth — nasce il termine "AI"
  - 1965** ● Legge di Moore: il numero di transistor raddoppia ogni ~2 anni
  - 1974–93** ● Inverni dell'AI — promesse eccessive, hardware inadeguato
  - 2012** ● AlexNet vince ImageNet — rivoluzione Deep Learning
  - 2016** ● AlphaGo (DeepMind) batte il campione mondiale di Go
  - 2017** ● "Attention Is All You Need" — nasce il Transformer
  - Nov 2022** ● Lancio di ChatGPT — 100 milioni di utenti in 2 mesi
  - Mag 2023** ● Hinton lascia Google per avvertire sui rischi dell'AI
  - Ott 2024** ● Nobel per la Fisica a Geoffrey Hinton e John Hopfield

# Geoffrey Hinton — Il Padrino del Deep Learning



## Curiosità

Discendente di **George Boole**, il matematico che inventò l'algebra booleana.

## Il pioniere

Negli anni Ottanta sviluppa la **backpropagation** e le Boltzmann machines. Crede nelle reti neurali quando quasi nessuno ci crede.

## Il Nobel

**Premio Nobel per la Fisica 2024**, con John Hopfield, per le scoperte fondamentali sulle reti neurali artificiali.

# Legge di Moore — La Scala del Transistor

Quanto è piccolo un transistor moderno?

## Le dimensioni

Transistor: 50 nm  
Atomo di Si: 0.23 nm

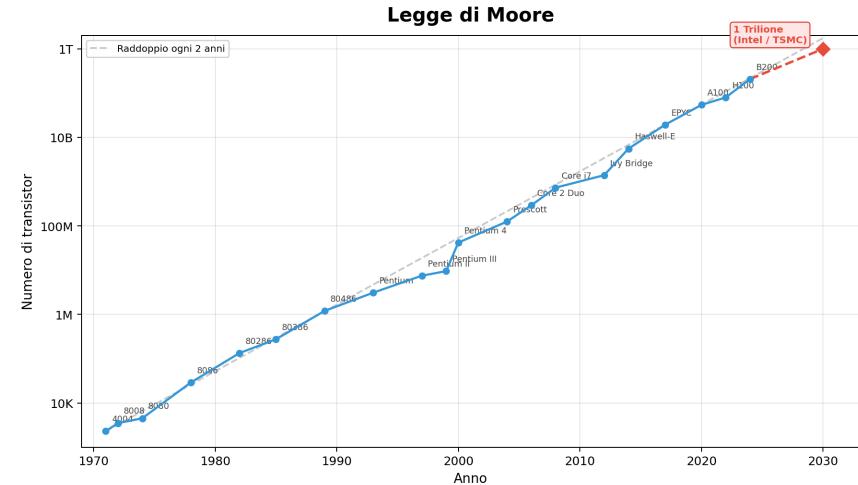
Un transistor  $\approx$  meno di 300 atomi di silicio

## Per confronto...

Un singolo transistor moderno ha le dimensioni di un **virus di medie dimensioni** (50–100 nm).

atomo Si → transistor → virus  
0.23 nm      50 nm      50–100 nm

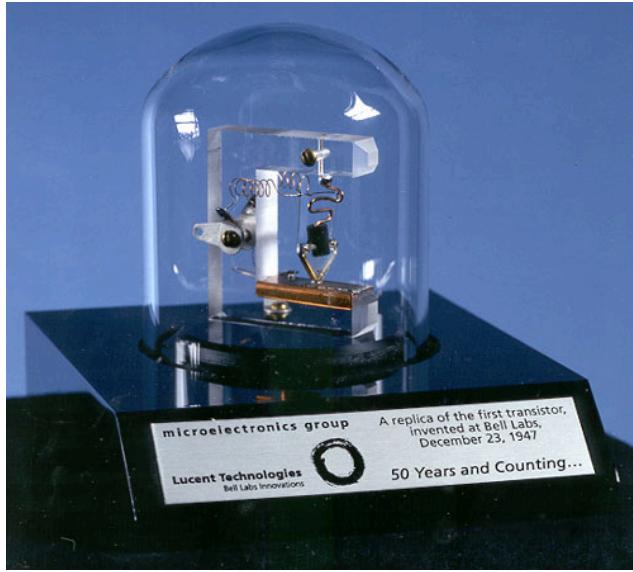
**Oggi (2026)** Un chip AI top di gamma: **80–150 miliardi** di transistor.



Fonte: specifiche ufficiali Intel, AMD, NVIDIA · Dati aggregati da Wikipedia "Transistor count" · Proiezione 2030: roadmap Intel/TSMC

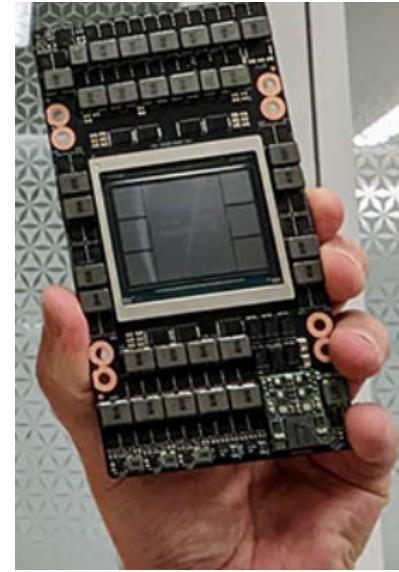
# Legge di Moore — La Scala del Transistor

Quanto è piccolo un transistor moderno?



**Primo transistor (1947)**

Replica — Bell Labs, 23 dicembre 1947



**NVIDIA H100 (2024)**

80–150 miliardi di transistor

# Verso il 2030 — L'Era del Packaging 3D

Oltre i limiti del silicio planare

## La vetta tecnologica del silicio

Con transistor di 50 nm (meno di 300 atomi), ci avviciniamo ai **limiti fisici** della miniaturizzazione planare. La prossima frontiera non è più rimpicciolire, ma **impilare**.

## L'obiettivo: 1 trilione di transistor

Sia Intel che TSMC hanno pianificato di raggiungere entro il 2030:

**1 000 000 000 000 transistor** (1 trilione)

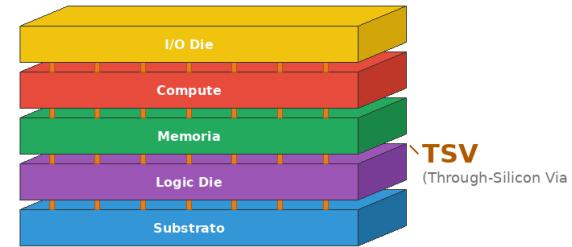
in un **singolo package**.

## Packaging 3D — La nuova strategia

La densità aumenterà **non solo** rimpicciolendo i componenti, ma **impilandoli** verticalmente. I chip vengono sovrapposti e collegati con **TSV** (Through-Silicon Via): connessioni verticali che attraversano il silicio.

## 3D Chip Packaging

Transistor stacking → verso 1 trilione



2026: 80–150 miliardi  
2030: 1 trilione (×7)

# Datacenter AI: la Scala dell'Infrastruttura

## Contesto globale

- Consumo datacenter 2024: **415 TWh** (1,5% elettricità mondiale)
- Previsione 2030: **945 TWh** ≈ consumo annuo del Giappone
- Spesa USA: da 13,8 a **41,2 mld \$/anno** in 3 anni (+**200%**)

## Ordine di grandezza

- Un datacenter AI tipico consuma quanto **100.000 abitazioni**; i più grandi quanto **2 milioni**
- Meta Hyperion ≈ **4× Central Park**
- Stargate (completato) ≈ **1× Central Park**
- Prima dell'AI: 1–3 ettari in edificio urbano; oggi: **centinaia/migliaia di ettari** in aree rurali

## Mega-datacenter AI recenti

Datacenter	Azienda	Superficie	Potenza	Investimento	Stato
Stargate (Abilene, TX)	OpenAI / Oracle / SoftBank	350 ha	200 MW → 1,2 GW	\$100 mld	Operativo fine 2025
Fairwater (Wisconsin)	Microsoft	127 ha	>350 MW	\$3 mld	Operativo inizio 2026
Project Rainier (Indiana)	Amazon (Anthropic)	485 ha	525 MW → 2,2 GW	\$11 mld	7/30 edifici operativi
Hyperion (Louisiana)	Meta	1.100 ha	1.500 MW	\$10 mld	In costruzione entro 2030
Colossus (Memphis, TN)	xAI (Elon Musk)	39 ha	250–400 MW → 1 GW	n.d.	Operativo sett. 2024

Fonti: IEA – Energy and AI (2025) | Epoch AI (nov. 2025) | Neowin, Fortune, Wikipedia (2025–26) | Distilled/Cleanview (ott. 2025) | Microsoft Blog (sett. 2025)

# La Grande Mobilitazione dell'AI

Fonte: Suro Capital — «AI: The Great Mobilization», 2025 · surocap.com

## INVESTIMENTI IN DATA CENTER

\$7T

previsti entro il **2032** per infrastruttura AI globale

## IMPATTO SUL PIL GLOBALE

+15%

potenziale boost alla crescita del PIL mondiale

PIL mondiale attuale: \$105T/anno

## CRISI ENERGETICA

13 GW

picco di domanda elettrica (NYC)

I data center USA consumano una quota crescente dell'elettricità totale

### Confronto storico (aggiustati per inflazione):

Spesa USA nella WWII	\$4.1T
Piano Marshall	\$1.3T
New Deal	\$1.0T
Interstate Highway	\$500B
Programma Apollo	\$280B
Progetto Manhattan	\$28B

### Progetto Stargate

Impegno infrastrutturale multi-sito per AI su scala nazionale (USA). Nuovi data center annunciati in diversi stati.

### Competizione geopolitica

Corsa globale per la supremazia AI: implicazioni su reti elettriche, immobiliare e sicurezza nazionale.

### Soluzioni energetiche

- Nucleare:** Francia come modello (flotta estesa)
- Rinnovabili:** mix solare/eolico + nucleare
- Nuove centrali** dedicate ai data center

Una mobilitazione paragonabile ai più grandi progetti infrastrutturali della storia

# Capacità dei Modelli AI nel Tempo

Fonte: METR — Autonomus capabilities of AI models

