

# VERSO UNA SINGOLARITÀ TECNOLOGICA

---

Davide Maltoni

Ingegneria e Scienze Informatiche – Cesena

# SINGOLARITÀ

- Una **singolarità tecnologica** è un punto, previsto nello sviluppo di una civilizzazione, dove il progresso tecnologico accelera oltre la capacità di comprendere e prevedere degli esseri umani moderni.
- Dal momento in cui sarà realizzato il primo calcolatore più intelligente dell'uomo si assisterà a uno sviluppo **esponenziale**, potendo delegare la progettazione di nuovi sistemi ai sistemi già realizzati.

*la prima macchina ultra intelligente sarà l'ultima invenzione che l'uomo avrà la necessità di fare [I.J. Good 1965]*



# FANTASCIENZA O REALTÀ ?

- La **legge di Moore** e l'evoluzione tecnologica (**esponenziale**).
- Già disponibili super-computer con “raw computing power” superiore al cervello umano. Raw **computing power** non significa però **intelligenza!**
- Progressi continui in settori quali neuroscienze, apprendimento automatico, visione artificiale, robotica, possono condurci a una singolarità tecnologica?



2001: A SPACE ODYSSEY

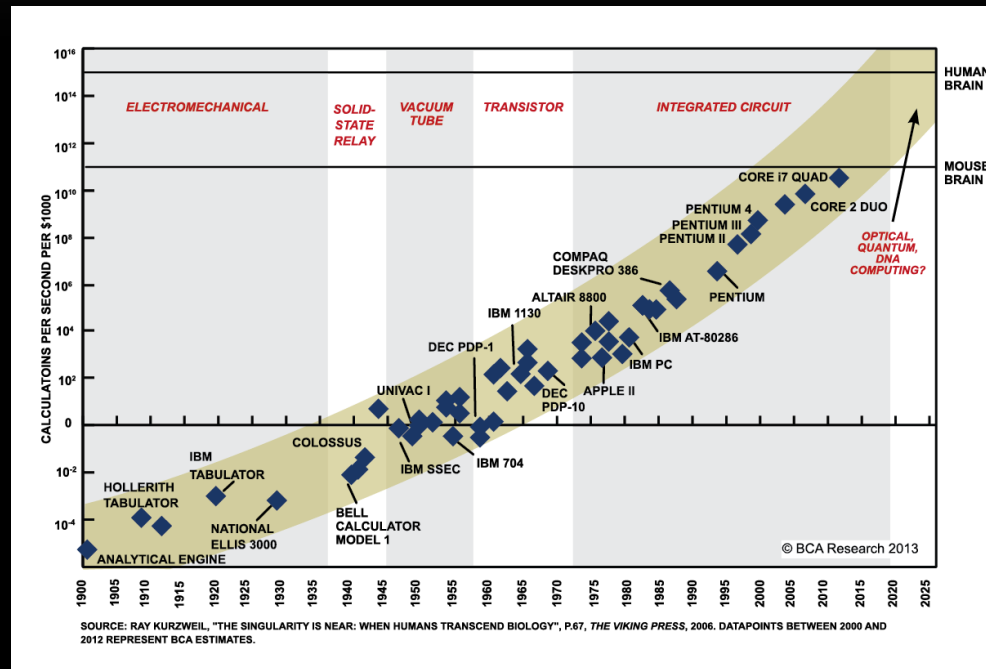
[Stanley Kubrick, 1968]



[Transcendence – Pfister, 2014]

# LEGGE DI MOORE

- Ogni **18 mesi** la potenza dei computer **raddoppia** (a parità di costo).



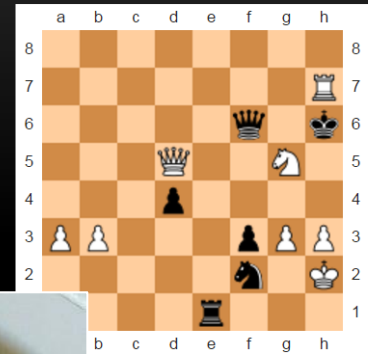
- Esempi: <http://pages.experts-exchange.com/processing-power-compared/>

# INTELLIGENZA ARTIFICIALE E GIOCHI

- **Computer** batte **Uomo** (campione del mondo di specialità):
  - Dama **1994** (Chinook, Alberta University)
  - Scacchi **1997** (Deep Blue, IBM)
  - Jeopardy **2011** (Watson, IBM)
  - Go **2016** (AlphaGo, Google DeepMind)
  - Mondiali di Calcio **2050 ???** (Robocup)

siamo ancora un po' lontani...

<https://www.youtube.com/watch?v=iNLcGqbhGcc>



# ROBOTICA

- Diffusione crescente in molteplici ambiti, non più solo nel settore industriale.
- Robot per la didattica: **NAO**
- Prestazioni ancora «**scadenti**» nell'esecuzione di compiti che richiedono **autonomia** e **interazione** con ambienti sconosciuti:

DARPA Challenge 2015: <https://www.youtube.com/watch?v=8P9geWwi9e0>

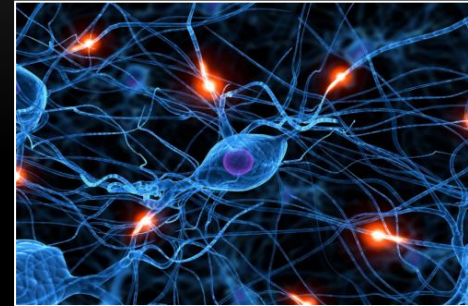
- Ma grandi passi avanti nella meccanica, elettronica e controllo:

**Atlas** - Boston Dynamics: <https://www.youtube.com/watch?v=rVlhMGQgDkY>



# MACHINE LEARNING

- I **Neuroni Artificiali** (un modello che imita i neuroni biologici) sono stati «inventati» da McCulloch e Pitts nel 1943.
- Le reti di neuroni artificiali (**Reti Neurali**) imparano attraverso la presentazione di esempi.
- Recentemente grazie alla disponibilità di **grandi quantità di esempi** (da Internet) per l'addestramento e **potenze di calcolo** sempre maggiori, è stato possibile addestrare Reti Neurali profonde (**Deep Learning**) che hanno raggiunto prestazioni inaspettate:
  - Riconoscimento del parlato e linguaggio (es. Apple Siri)
  - Riconoscimento di oggetti, volti, ecc. (es. Ricerca immagini in Google)
  - Guida Automatica (Rilevamento pedoni e segnaletica)
  - Sistemi di raccomandazione (Amazon, Facebook, ecc.)
  - Computer Games



# VISIONE ARTIFICIALE

- È una disciplina studiata da molto tempo, ma solo recentemente (con l'esplosione del **Deep Learning**) si stanno raggiungendo (e talvolta superando) le performance umane.

Ce lo racconta **Fei Fei Li**

*Direttore Laboratorio Intelligenza Artificiale e  
Visione (**Stanford**)*

[https://www.ted.com/talks/fei\\_fei\\_li\\_how\\_we\\_re\\_teaching\\_computers\\_to\\_understand\\_pictures](https://www.ted.com/talks/fei_fei_li_how_we_re_teaching_computers_to_understand_pictures)





# THE SINGULARITY IS NEAR

- È il titolo di un libro del 2006 scritto dall'inventore e futurista **Ray Kurzweil**
- Oltre all'**Intelligenza Artificiale**, sempre più importanti nel futuro saranno: Genetic Engineering (Biotecnologie), Robotica e Nanotecnologie.
- Assegna ruolo rilevante alle **Neuroscienze**, e sviluppo di sistemi ibridi.
- Kurzweil ipotizza singolarità intorno al **2045**.

Sentiamolo in questo **Ted Talk**:

[https://www.ted.com/talks/ray\\_kurzweil\\_get\\_ready\\_for\\_hybrid\\_thinking?language=en](https://www.ted.com/talks/ray_kurzweil_get_ready_for_hybrid_thinking?language=en)

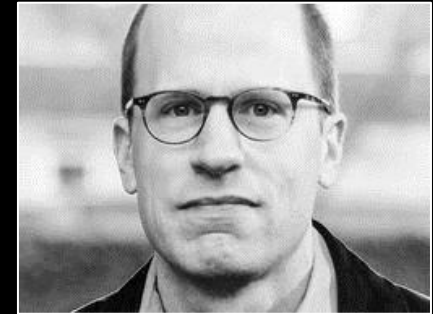


# DOBBIAMO PREOCCUPARCI ?

- Alcuni personaggi famosi lo sono
  - **Stewen Hawkins** (cosmologo a Cambridge), **Elon Musk** (Tesla motors), **Bill Gates** (Microsoft), **Steve Woskiak** (co-fondatore Apple), e tanti altri ...
  - Nel **2015** hanno scritto una lettera aperta dove raccomandano di dedicare fin da ora risorse allo studio del problema del “**controllo**” di super-intelligenze artificiali da parte dell'uomo.

Sentiamo **Nick Bostrom** (filosofo a Oxford), uno dei più influenti ricercatori in questo ambito:

[https://www.ted.com/talks/nick\\_bostrom\\_what\\_happens\\_when\\_our\\_computers\\_get\\_smarter\\_than\\_we\\_are](https://www.ted.com/talks/nick_bostrom_what_happens_when_our_computers_get_smarter_than_we_are)



COPIA DELLA PRESENTAZIONE ...



<http://bias.csr.unibo.it/maltoni/singularity.pdf>