

# Alfa

## Il GO tra gioco, matematica ed economia

*Alla ricerca della strategia ottimale*

(ovvero il famoso collegamento tra GO ed informatica promesso nei poster)

Pescara, Ottobre 2008

# Invincibile

- Scopo del gioco?
  - Vincere!!
  - Alla faccia dello spirito olimpico
- Voglio diventare il più forte giocatore di go di tutti i tempi passati, presenti e futuri
  - ....ma sono troppo vecchio per farlo in maniera leale...
    - si inizia a giocare intorno ai 9 anni se si vuole diventare campioni
  - ...quindi mi faccio aiutare dal computer

# Mondo digitale

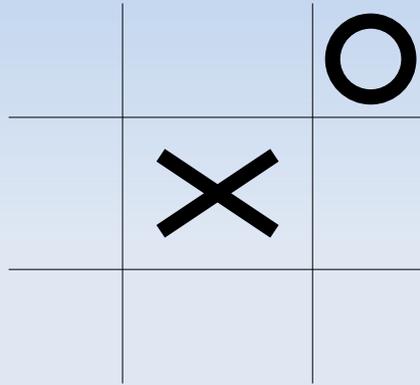
- Come può aiutarmi il computer?
  - Gioco contro il computer per diventare più forte
    - Casco male... a differenza degli scacchi, i migliori programmi per giocare a go riescono ad eguagliare tuttalpiù un bravissimo dilettante
  - Uso il computer per trovare la **strategia vincente**

# Strategia

- Cos'è una strategia vincente?
  - Istruzioni che indicano come giocare in modo da essere imbattibile
    - Sempre e comunque, contro tutti gli avversari, per quanto forti essi siano
- Ma esiste una strategia vincente per il GO?
- E vincente per chi?
  - il nero che gioca per primo
  - il bianco che gioca per secondo

# Ricordi

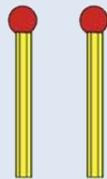
- Vi ricordate il TRIS?



- Per il TRIS non esiste una strategia vincente ma esiste una “strategia pareggiante”
  - Se X conosce questa strategia, male che vada riesce a pareggiare (e se O sbaglia, allora può vincere)
  - ... lo stesso vale per O ...

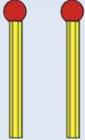
# Il piccolo fiammiferaio

- Come si fa a trovare una strategia (vincente o pareggiante?)
- Facciamolo vedere su un gioco molto semplice
  - Due mucchietti, due fiammiferi per mucchietto



- Due giocatori a turno levano uno o due fiammiferi, tutti dallo stesso mucchietto
- Vince il giocatore a cui tocca muovere senza più fiammiferi

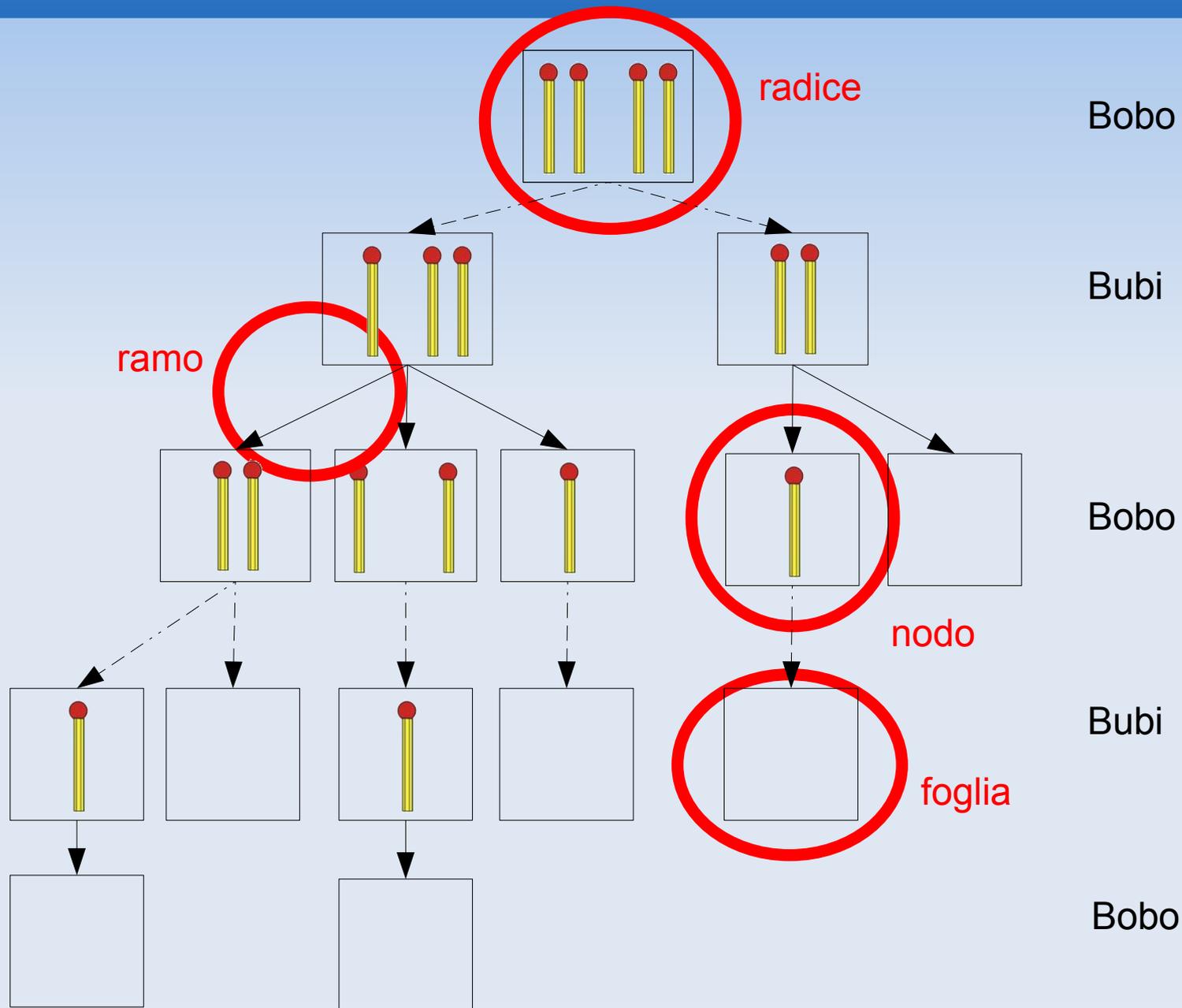
# Partita

- Giocatori: Bobo, Bubi
- Inizio gioco 
- Bobo toglie due fiammiferi 
- Bubi toglie un fiammifero 
- Bobo toglie l'ultimo fiammifero
- Bubi vince

# Preparazione

- Vogliamo trovare (se possibile) la strategia vincente nel gioco dei fiammiferi
  - Sarà vincente per Bobo o per Bubi?
  - In questo gioco non si può pareggiare, quindi di sicuro non siamo nel caso del TRIS
- Dobbiamo analizzare tutte le possibili mosse e contromosse dei due giocatori, a partire dalla configurazione iniziale

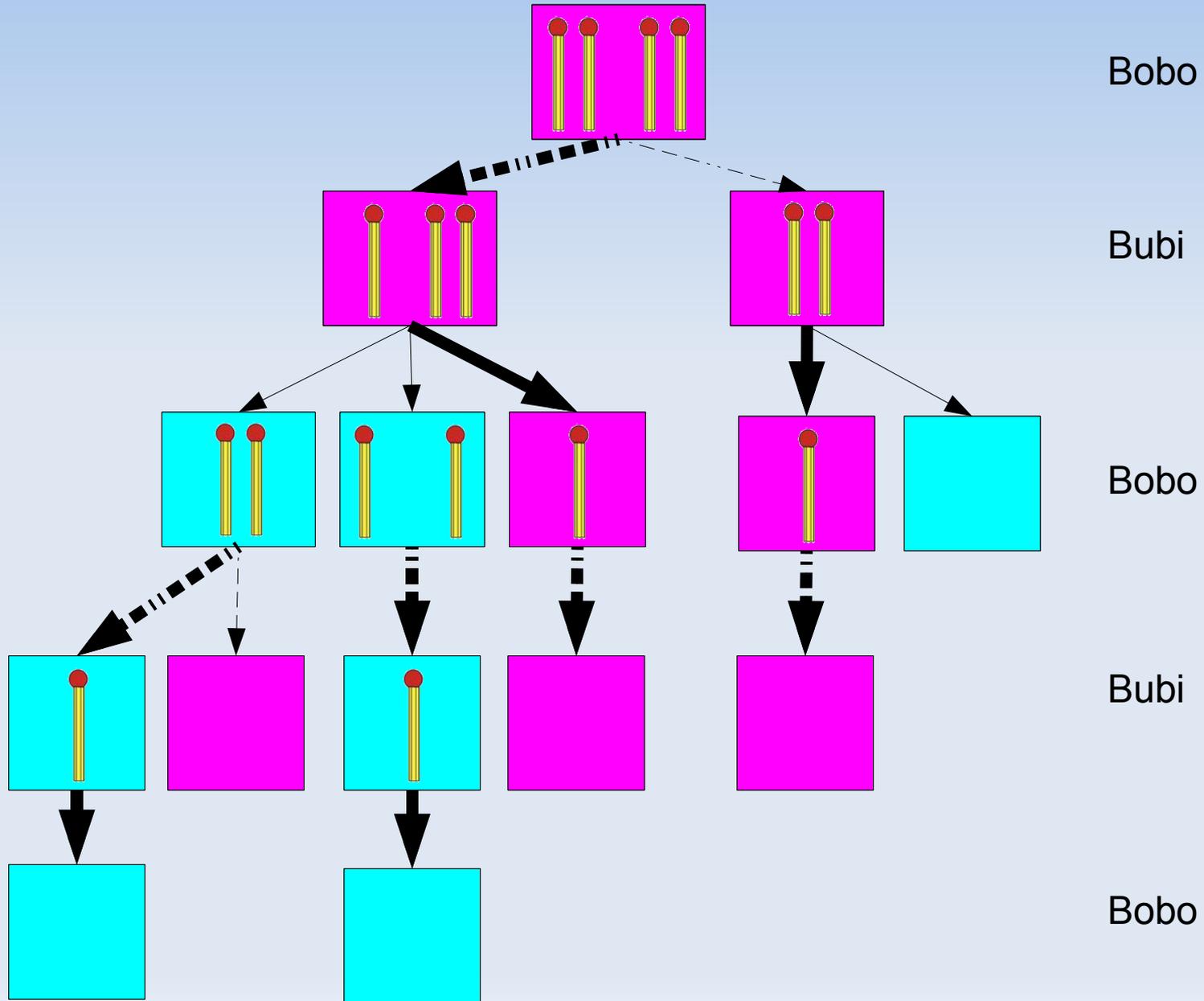
# Albero



# Fondo

- Abbiamo costruito l'albero delle scelte
- Adesso, partendo dal basso, coloriamo tutti i nodi
  - Azzurri i nodi dove vince Bobo
  - Rosa i nodi dove vince Bubi
- Risaliamo un passo alla volta verso la cima dell'albero

# Risalita



# Saggezza

- Una strategia vincente c'è, ma è per Bubi (il secondo giocatore)
  - Se Bubi può consultare l'albero durante la partita (e gioca per seconda) può battere sempre, sistematicamente, il povero Bobo
  - Bobo, anche conoscendo la strategia ottimale, non può fare nulla, a meno di un errore di Bubi
    - Beh.. qualcosa può fare...
      - Bobo: Prego Bubi, inizia pure tu per prima, così sei avvantaggiata
      - Bubi: Grazie Bobo, ma non crederai che sia così fessa!
    - Sapere è potere!

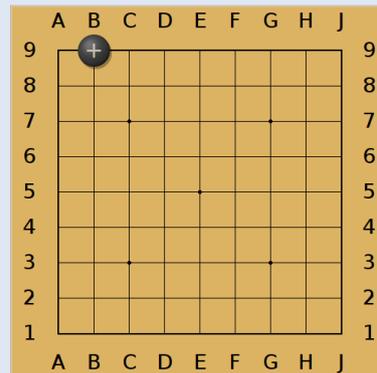
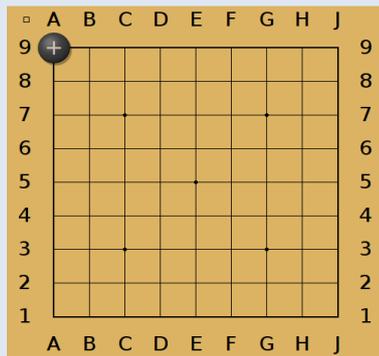
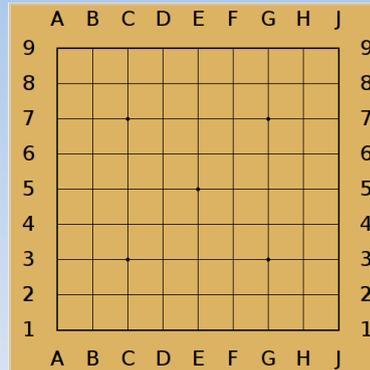
# Teoria

- Per chi ha studiato Teoria dei Giochi:
  - Un gioco come quello dei fiammiferi è un “**gioco finito a informazione perfetta**”
  - La strategia vincente corrisponde ad un “**equilibrio di Nash**” del gioco
    - Ricordate il film “A Beautiful Mind” ?
    - Nash è stato premio Nobel per l'economia nel 1994
  - Nei giochi finiti a informazione perfetta esiste sempre un equilibrio di Nash

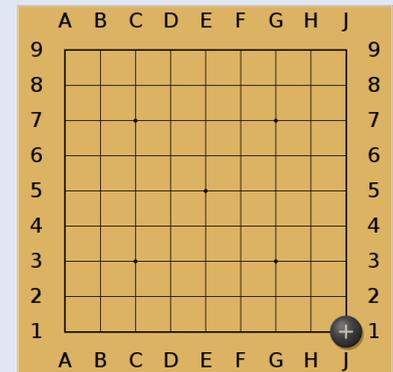
# Go

- Quello che abbiamo fatto per i fiammiferi lo possiamo ripetere per tutti i giochi finiti
  - Gioco finito = gioco che, grazie alle sue regole, prima o poi termina
- Il go è un gioco finito?
  - Più o meno
    - In realtà le regole giapponesi consentono di giocare partite che non terminano mai
    - Possiamo modificare le regole in modo che ciò non succeda, senza stravolgere il gioco

# Fregatura



81 mosse diverse



80 mosse

TOTALE (molto grossolano):

$$81 * 80 * 79 * 78 * \dots > 10^{120} \text{ nodi mosse}$$

CAPIENZA DI UN BUON DISCO RIGIDO:

$$1000 \text{ GB} \sim 10^{12} \text{ byte}$$

# Depressione

- Esistono metodi più furbi rispetto al memorizzare tutto l'albero, ma in casi estremi come questi non risolvono il problema
- Strategia vincente
  - Esiste
  - Non siamo in grado di determinarla
  - Non sappiamo neanche se è vincente per il bianco o per il nero

# Euristica

- Ma allora, come fanno i computer a giocare a go (o a scacchi)
  - Non si basano solo sull'esame di tutte le possibili mosse
  - Ci sono delle “formule euristiche” che consentono di dare un punteggio ad ogni singola mossa
    - Il computer sceglie la mossa col punteggio migliore
    - Funziona! (molto bene per gli scacchi)
- Mai sentito parlare di “Deep Blue” ?
  - Nel 1996 è stato il primo programma a battere un campione del mondo in carica in una partita regolare!

# Omega

- Con delle buone euristiche si possono scrivere programmi che giocano molto bene, però....
- Può sempre arrivare qualcuno ancora più forte, invece....
- Chi conosce la strategia ottimale è e sarà sempre imbattibile
  - se gioca col colore giusto

# Bibliografia

- Roberto Lucchetti  
*Di duelli, scacchi e dilemmi. La teoria matematica dei giochi*  
Bruno Mondadori
- Wikipedia

# Licenza

Copyright (c) 2008 Gianluca Amato

È permesso copiare, distribuire e/o modificare questo documento seguendo i termini della "GNU Free Documentation License", versione 1.2 o ogni versione successiva pubblicata dalla Free Software Foundation; senza sezioni non modificabili, senza testi di prima di copertina e di quarta di copertina. Una copia della licenza è disponibile alla URL:

<http://www.gnu.org/licenses/fdl-1.2-standalone.html>