

Scacchiascuola.it

Quante sono le possibili partite di scacchi?¹

di Amedeo Favitta²

Il primo a dare una risposta a questo problema è stato il matematico Claude Shannon nel 1950. Shannon calcolò un numero per difetto di possibili partite che ammonta a 10^{120} (un 1 seguito da 120 zeri). Il numero di possibili partite "sensate" ammonta invece "solo" a 10^{38}

Il gioco degli scacchi è un gioco da tavolo noto per la sua complessità e si può facilmente capire che il numero di possibili partite di scacchi è sicuramente grande con il seguente ragionamento alla Fermi.

Il Bianco ha 20 possibili mosse alla prima mossa, cui il Nero può replicare con 20 possibili mosse.

Questo porta allora a $20 \times 20 = 20^2 = 400$ possibili configurazioni dopo la prima mossa.

Questo numero di 20 mosse a disposizione per la prima mossa è limitato dal fatto che nella prima mossa solo i cavalli e i pedoni possono muoversi, ma dopo la prima mossa (in dipendenza della scelta fatta dal giocatore) potranno muoversi altri pezzi con maggiore mobilità come Regina, Torri, Alfieri e Re, aumentando le possibili mosse.

Consideriamo allora per il momento un numero medio di mosse disponibili a mossa per colore di 20, una stima chiaramente bassa.

Consideriamo, inoltre, che sicuramente le partite di scacchi non possono durare per un numero di mosse infinito a causa delle regole della triplice ripetizione e delle 50 mosse.

Se consideriamo di avere partite di scacchi che durano 40 mosse, allora si ottiene un numero di possibili partite che è 20 moltiplicato per se stesso $20 \times 20 = 400$ volte (20 è il numero di mosse disponibili a mossa per colore), quindi è 20^{80} che è circa uguale a 10^{104} , quindi un numero costituito da 1 seguito da 104 zeri.

Questa prima stima è però grossolana e al ribasso perché tiene conto di un numero medio di 20 possibili mosse ad ogni mossa di un colore, che è a sua volta un numero al ribasso per quanto discusso in precedenza.

¹ Pubblicato il 15 marzo 2021 su amedeofavitta.com

² 1998, scacchista, fisico e fotografo



Claude Shannon (in foto) è stato il primo a trovare una stima delle possibili partite di scacchi. Foto by Wikipedia

Nel suo articolo *Programming a computer for playing chess*³, il matematico Claude Shannon⁴ tratta il problema, sfruttando un risultato riportato dallo scacchista Adriaan De Groot⁵: nelle partite di scacchi tra giocatori reali ci sono in media 30 possibili mosse a mossa per singolo colore e il numero medio di mosse a partita in partite magistrali è di 40, di solito con accordo di patta o abbandono di un giocatore.

Questi ultimi fatti ci dicono che la stima di Shannon è anch'essa una stima per difetto perché a scacchi è possibile non accordarsi per il pareggio in posizione pari o non arrendersi in posizione persa, quindi 40 è un numero di mosse per partita al ribasso.

Di conseguenza, Shannon mette assieme questi dati e, sfruttando il ragionamento illustrato prima, ottiene una stima che è $30^{2 \times 40} = 30^{80}$ che è circa 10^{120} .

Nel suo articolo, Shannon fa questa stima per mostrare come per un computer un approccio alla risoluzione degli scacchi di "forza bruta", ovvero calcolando tutte le possibili partite, non è molto praticabile.

Lo stesso Shannon calcola che se anche un computer calcolasse una mossa ogni microsecondo (10^{-6} secondi), allora calcolerebbe circa 3×10^{17} mosse all'anno, quindi calcolerebbe tutte le possibili varianti negli scacchi in circa

$$\frac{\text{numero di mosse possibili}}{\text{numero di mosse calcolate all'anno}} = \frac{10^{120}}{10^{17}} = 10^{103} \text{ anni.}$$

Questo è un numero gigantesco, soprattutto se confrontato con l'età del nostro Universo che è di circa 13,9 miliardi di anni, quindi nell'ordine di $10^{\{10\}}$ anni.

Un numero di anni di 10^{103} è 10^{93} volte l'età del nostro Universo.



Apertura Bongcloud, una apertura che non rientra tra il numero di possibili partite di scacchi "sensate" perché va contro i principi di gioco degli scacchi.

Queste stime precedenti non tengono però conto del fatto che non tutte le mosse possibili a scacchi sono "sensate", ma molte mosse possibili a scacchi sono evidenti errori o mosse evidentemente non buone per un esperto di scacchi.

Per esempio, tra le prime mosse possibili per il Bianco quattro di queste sono obiettivamente migliori delle altre (anche se le altre sono giocabili in partite tra umani) e in dipendenza della prima mossa del Bianco varia il numero di mosse sensate per il Nero e così via.

Se si considera sempre un numero medio di mosse a partita di 40 e che di solito per ogni mossa di un colore le migliori mosse a disposizione sono in media 3, si ottiene un numero di $3^{2 \times 40}$ che è circa 10^{38} .

In questo caso, se un computer calcolasse una mossa sensata ogni microsecondo impiegherebbe "solo" 10^{21} anni.

³ Shannon C.E. (1988) Programming a Computer for Playing Chess. In: Levy D. (eds) Computer Chess Compendium. Springer, New York, NY. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-1968-0_1

⁴ Claude Elwood Shannon (1916-2001) Matematico, Ingegnere Elettrico e Crittografo Americano.

⁵ Adrianus Dingeman (Adriaan) de Groot (1914-2006), scacchista e psicologo olandese.



Arthur C. Clarke sul set del film di Kubrick 2001: Odissea nello spazio, di cui è stato lo sceneggiatore. Anche in 2001 viene messo in evidenza il gran numero di partite negli scacchi con la loro complessità.

Il famoso scrittore di fantascienza Arthur C. Clarke⁶, scrittore di 2001: Odissea nello spazio e della serie di Rama e appassionato di scacchi, ha ironizzato sul gran numero di possibili partite di scacchi in un suo famoso breve racconto, Quarantena⁷.

In tale racconto, gli alieni distruggono il pianeta Terra perché 5 di loro entrano in contatto con gli umani e vengono “irrimediabilmente infetti”.

Si scopre in seguito che “hanno incontrato un problema che non può essere risolto pienamente in un tempo paragonabile al tempo di vita dell’Universo” e che “nonostante coinvolgesse soltanto 6 operatori, ne sono diventati totalmente ossessionati”.

L’unica cosa che riescono a scoprire di questo problema è che gli operatori vengono chiamati dagli umani “Re, Regina, Alfiere, Cavallo, Torre e pedone”.

⁶ 1917-2008, scrittore inglese

⁷ Il testo in inglese è disponibile su <https://www.goodreads.com/book/show/35157437-quarantine>