

Francesco:

Faccio una premessa più generale che sta a monte della nostra discussione. Io non riesco bene a capire che cosa veramente significano il problema della fermata di Turing e la dimostrazione di Goedel che in ogni sistema formale c'è almeno una proposizione che il sistema non sa dimostrare se è vera o falsa. E' un po' come le difficoltà in cui si trova la fisica oggi di fronte ai suoi problemi di frontiera. E penso che per capire queste cose bisogna uscire dalla matematica/logica formale e, nel secondo caso, dalla fisica, e guardare le cose dal punto di una scienza (iper-naturalizzata) della mente, cioè guardare la matematica/logica formale e la fisica come particolari prodotti della mente di certi animali, fatti fisicamente in un certo modo, con un certo corpo, un certo cervello, certe interazioni fisiche con l'ambiente, una certa storia di adattamento biologico e culturale. Solo così se ne esce.

Prendiamo il fare calcoli, il calcolare. Chi calcola? Il cervello, come l'Oceano Pacifico, non fa calcoli. E mi sembra che su questo siamo d'accordo. Ma come ogni cosa fisica, neppure il computer, che è una cosa fisica, fa calcoli. Dentro al computer quello che succede sono solo processi fisici, esattamente come nel cervello e come nell'Oceano Pacifico. L'unica cosa che fa calcoli è la mente degli esseri umani, nel senso che sono gli esseri umani che si sono inventati, in epoche e secondo modalità empiricamente accertabili, i calcoli, e se non ci fossero gli esseri umani sulla Terra, o gli esseri umani oggi scomparissero, nessun farebbe calcoli e non ci sarebbero più calcoli. Quindi quello che bisogna capire è che cosa vuol dire che gli esseri umani, con il loro corpo, il loro cervello, ecc., fanno calcoli. Il computer non fa calcoli, esattamente come non fa calcoli un pallottoliere. Sono gli esseri umani che usano il computer o il pallottoliere per fare calcoli.

Questa è la premessa che, essendo solo una premessa, non è molto. Ma è solo partendo da questa premessa che secondo me si può capire che cosa significa quello che hanno fatto Turing e Goedel, e si può evitare di trarne tutte le conseguenze un po' immaginarie che ne sono state tratte, a cominciare da quelle che ne hanno tratto loro.

Domenico

Caro Domenico,

Forse Alex da matematico ha una buona definizione di "calcolo" ;) Del resto Turing inventò la nota macchina proprio per dare una definizione operativa di calcolo, che eviti complicazioni filosofiche. Tuttavia scusa, Domenico, ma vorrei evitare che l'intera discussione si spostasse sul significato dei termini, ad esempio cosa significa "far calcoli"; a me basta che la rete neurale sia simulata dal computer: da quel momento ne condivide i limiti, anche se decidiamo che il computer non fa calcoli. Io non me ne intendo affatto, ma ho trovato conforto in Max Garzon, che lavora sui limiti delle reti neurali. Lui sostiene che su computer possono essere simulate solo reti neurali finite, e pertanto ne condividono le limitazioni. D'altro canto, reti neurali infinite sono teoricamente perfino più potenti delle macchine di Turing, perché sono in grado di risolvere il problema della fermata. Pure, hanno un problema analogo, lo "stability problem". In ogni caso non ho mai visto una rete neurale infinita ...

In realtà non c'è bisogno di utilizzare il termine "calcolo". Ad esempio David Deutsch non lo usa, quando tratta i limiti delle simulazioni con un ragionamento analogo al lemma di diagonalizzazione di Cantor e conclude che quel che è fisicamente simulabile non coincide con quel che è logicamente pensabile da una mente: mi pare che i suoi esempi siano convincenti. Il suo esempio non si concentra sulle reti neurali, ma ci si può lavorare.

(En passant noto che Deutsch ha un concetto fisico, e non matematico di calcolo)

Ecco, mi pare di aver citato due esempi piuttosto validi di differenze tra quello che può fare una macchina e quel che fanno le menti. Tuttavia sono disposto a concordare con Domenico che si tratti di casi così ardui e lontani da quel che fa comunemente la gente, che una simulazione di rete neurale possa dare comunque moltissime risposte nonostante i propri limiti. Mi rendo inoltre conto che le mie osservazioni non sono affatto conclusive, sulla stessa linea di Penrose; del resto, non potrei dimostrare l'indimostrabile neanche volendo.

Insomma, davvero una mente non fa niente di diverso da quel che fa un computer? Goedel scrive che la macchina di Turing è capace solo di un numero finito di stati distinguibili. Ma la mente, nel suo uso, non è statica, si sviluppa costantemente. Pertanto, benché ad ogni stadio di sviluppo della mente il numero dei suoi stati sia finito, non c'è ragione per cui questo numero non debba convergere all'infinito nel corso dello sviluppo di essa. Io aggiungerei che non saprei neppure attribuire un significato preciso alla parola "stadio di sviluppo".

Francesco

Francesco:

temo che stiamo raggiungendo i limiti di quello che possiamo discutere insieme, date le appartenenze disciplinari. Io tendo a dire cose che a te, e probabilmente anche ad Alessandro in quanto matematico, sembreranno assurde o basate sull'ignoranza. Per esempio io non credo che bisogna chiedere a un matematico che cosa è il "calcolo". Un'assurdità, no? Poi penso che il computer non faccia calcoli ma solo gli esseri umani fanno calcoli (per esempio io quando faccio $2+2=4$), e che i calcoli che fanno gli esseri umani (in quei pochi momenti della loro vita in cui fanno calcoli, a parte alcuni specialisti come matematici, fisici, economisti) non li fa il loro cervello che, come ogni altra entità fisica di per sé non fa calcoli, ma li fanno loro con il loro comportamento, a cominciare dal mettere in corrispondenza una successione di loro azioni di qualunque tipo con una predefinita successione di azioni specifiche, tipo produrre il suo "uno", poi il suono "due", ecc., per contare. Quindi io sarei del tutto d'accordo nel dire, come mi sembra che vuoi dire tu, che la mente fa qualcosa di diverso da quello che fa un computer (fa calcoli mentre il computer no), se per mente non si intende solo cervello ma cervello più resto del corpo più ambiente esterno, più interazione a due vie tra cervello/corpo e ambiente esterno, e forse qualche altra cosa. Ma ho come l'impressione che ti dici A e io capisco B, e io dico C e tu capisci D.

Domenico