

Cara Anna,

ecco i miei dubbi sulle reti neurali. Temo di non avere avuto modo di spiegarmi bene al seminario, perché entrambe le risposte non mi sembravano troppo pertinenti. Cerco di essere sintetico; non ho inventato nulla, tutte le informazioni sulla macchina di Turing si trovano in rete senza problemi.

La mia tesi è: ci sono cose che i nostri neuroni fanno, e che una *rete neurale simulata da un computer* non può fare.

1. Non c'è niente che una *rete neurale simulata da un computer* faccia, che un computer non possa fare.
  - 1.1 Se una *rete neurale simulata da un computer* fa una cosa, c'è almeno un computer che fa la stessa cosa – quello su cui gira la simulazione.
  - 1.2 Non c'è da stupirsi. Le reti neurali vengono simulate da programmi assolutamente tradizionali, come *Mathlab*. Ciascuno di questi programmi può essere tradotto in una lunga serie di operazioni per una Macchina di Turing Universale.
2. Quel che nessun computer può fare, non può farlo neppure una rete neurale simulata da un computer.
3. Un computer è un caso speciale di Macchina di Turing.
  - 3.1 La differenza tra computer e Macchina di Turing Universale (MTU) consiste nel fatto che la memoria del computer è limitata; nel caso della MTU la memoria è illimitata.
  - 3.2 Tutto quel che fa un computer può essere fatto da una MTU – non viceversa.
  - 3.3 Una MTU può simulare il funzionamento di qualsiasi altra macchina calcolatrice. E' l'ipotesi di Church – Turing.
4. Quel che una MTU non può fare, non può farlo neppure un computer.
  - 4.1 Dunque, per (2.) anche una rete neurale simulata da un computer non può fare quel che una MTU non può fare.
5. Problema della fermata di Turing: come dimostrò già Alan Turing negli anni '30, nessuna macchina di Turing è in grado di capire se un suo programma in esecuzione terminerà o entrerà in un ciclo infinito.
  - 5.1 Ancora oggi, nessun sistema operativo è in grado di comprendere se un programma in esecuzione è piantato. Pensiamo a Windows: tutto quel che fa è denunciare all'utente che l'applicazione non risponde e che potrebbe essere piantata. L'utente prende la decisione di terminare l'applicazione, ma non c'è modo di sapere se l'applicazione è davvero in un ciclo infinito.
6. A differenza di una Macchina di Turing Universale, un uomo è in grado di comprendere immediatamente quando si trova in uno stato di paradosso.
  - 6.1 Noi siamo in grado di afferrare immediatamente paradossi come quello del mentitore:

Socrate dice: “Platone mente sempre”

Platone dice: “Socrate dice sempre il vero”.

Chi tra i due mente e chi dice la verità?

6.2 Dai semplici paradossi ai teoremi di Goedel (che non sono paradossi) un umano è in grado di afferrare immediatamente queste situazioni non riducibili ad un calcolo, ossia *non computazionali – se è vera l'ipotesi Church – Turing* (v. 3.3).

7. Per (4.1) e per (5.) neppure una *rete neurale simulata da un computer* è in grado di comprendere quando si trova in uno stato di paradosso.

7.1 Al contrario, proprio perché tutto quel che fa è far calcoli, la *rete neurale simulata da un computer* fa la fine dell'asino di Buridano: affamato e indeciso tra due mucchi di fieno assolutamente equivalenti ed equidistanti, l'asino muore di fame. Ancora, la *rete neurale simulata da un computer* è come Groucho Marx: non entrerebbe mai a far parte di un club che la comprendesse tra i suoi membri.

8. Un uomo pensa essenzialmente con il proprio cervello, ossia con i propri neuroni. Dunque, per (6.) e per (7.), *una rete di neuroni veri* fa alcune cose che *nessuna rete di neuroni simulata da un computer* è in grado di fare.

Qualche parola di commento: questa posizione si oppone a qualsiasi programma di AI che assuma l'equivalenza *mente = software* e che pensi alla mente come ad una forma replicabile a prescindere dall'*hardware*, dalla materia. Questi programmi di ricerca non hanno funzionato perché *non possono funzionare*, che il modello sia un semplice listato di Basic o una complessa rete neurale in Matlab. *La nostra mente non fa (solo) calcoli e il senso di un teorema come quello di Goedel o di un paradosso come quello di Groucho Marx non è riducibile ad un calcolo.*

Francesco Galofaro