

**Neuroscienze.** Navigare tra i concetti utilizzando i neuroni dello spazio

## In viaggio tra i luoghi della nostra memoria

Giorgio Vallortigara

**R**icordo di aver appreso la tecnica da ragazzo, in un libro dell'ingegnere e divulgatore Roberto Vacca. Si tratta di percorrere mentalmente una successione di luoghi, come per esempio le stanze della propria casa dall'ingresso verso l'interno (se l'abitazione è piccola in ciascuna stanza si possono identificare più luoghi: il tavolo, il frigorifero, la credenza in cucina; il letto, l'armadio, il comodino in camera da letto...). Io ne avevo memorizzate trenta di queste posizioni, da percorrere in bell'ordine: niente di più facile. Poi con la mappa in testa potevo stupire gli amici. Leggetemi, dicevo loro, una alla volta, lentamente, le parole di una lista di trenta scelte da voi, e io ve le reciterò subito dopo a memoria. Non solo: potrò spiattellarvele anche alla rovescia, partendo dall'ultima fino alla prima. Il trucco consiste nel posizionare mentalmente le entità denotate dalle parole nei diversi luoghi, non importa quanto concreto o astratto sia il termine e bizzarro il collegamento tra questo e il luogo. Penna, salsiccia, entropia, automobile, amore... Percorrendo i vari siti della casa andavo a riporre la penna nel portaombrelli all'ingresso, la salsiccia nella specchiera lungo il corridoio, poi facevo un grande disordine nel cassetto della credenza in cucina, parcheggiavo una Seicento blu sopra il mio letto in camera, e adagiavo la fidanzata sulla scrivania dello studio con il capo poggiato sull'Apple II... Mi bastava ripercorrere mentalmente la teoria di stanze per rammentare l'intera lista; facendo il percorso dalla fine all'inizio potevo invece rievocare le parole nell'ordine contrario.

Si chiama «metodo dei loci» ed è noto fin dall'antichità. Veniva usato dai retori greci e romani; Cicerone ne attribuisce l'invenzione al poeta lirico Simonide di Ceo. Chiamato all'aperto durante un banchetto per accogliere due giovani (Castore e Polluce, che non si palesano, ma facendolo uscire lo salvano), Simonide assiste al crollo del palazzo che seppellisce tutti i commensali; per dare un nome alle loro spoglie irricognoscibili il poeta recupererà dalla memoria i posti in cui sedevano a tavola.

I palazzi e i teatri della memoria di epoca rinascimentale, descritti da Frances Yates in un libro meraviglioso (*L'arte della memoria*, Einaudi), sono un esempio di come la nostra attività mentale sia spesso organizzata in modo spaziale. Anche il linguaggio è ricco di metafore relative all'ordinamento nello spazio: diciamo di spostare l'appuntamento più «avanti» o di aver udito un rumore «sinistro», descriviamo i nostri stati emotivi asserendo che siamo «su» o che siamo «giù», e affrontiamo le sfide a testa «alta» o «bassa». Cova da tempo il sospetto che tutto ciò potrebbe rivelarci qualcosa di importante sul modo in cui è organizzato il cervello, ma soltanto da poco sono emersi dei riscontri persuasivi.

Nell'ippocampo vi sono cellule nervose dotate di singolari proprietà. Le cosiddette «cellule dei luoghi», ad esempio, aumentano la loro frequenza di scarica ogni volta che l'animale (di solito un ratto in questi esperimenti) si trovi a passare in un particolare posto nell'ambiente. In una regione cerebrale contigua, l'area entorinale, altre cellule, cosiddette «griglia», tassellano l'ambiente con degli esagoni i cui lati formano i vertici di triangoli equilateri, in modo tale per cui ogni volta che l'animale transiti per uno di questi vertici l'attività della cellula aumenta. Neuroni diversi specificano differenti griglie con varie scale, sfasate le une rispetto alle altre, fornendo all'organismo la possibilità di codificare distanze e direzioni mentre si muove nell'ambiente.

Le cellule griglia codificano anche le durate temporali. Il trascorrere del tempo viene continuamente espresso nel linguaggio con metafore spaziali: il tempo «passa» e noi ci muoviamo guardando «in avanti» verso il futuro e «all'indietro» verso il passato (sebbene nell'interpretazione che Walter Benjamin fornì dell'*Angelus Novus* di Klee, l'Angelo della Storia vola le spalle al futuro, che non

può vedere, mentre del passato può osservare che «il cumulo delle rovine sale davanti a lui al cielo»). L'esperimento per mostrare il ruolo delle cellule griglia nella valutazione del tempo è ingegnoso: il ratto attraversa un labirinto dove un tratto del percorso è sostituito da un tapis roulant, cosicché egli rimanga forzatamente nello stesso posto per durate diverse. In analogia con le cellule che scaricano per posti diversi occupati dall'animale nel tempo, vi sono cellule che scaricano per le diverse durate temporali in cui l'animale rimane nello stesso posto.

A un certo momento ecco l'idea: potrebbe essere che questa sofisticata circuiteria neuronale per muoversi nell'ambiente geografico sia impiegata anche nella navigazione tra i concetti, tra i pensieri, insomma per navigare nello spazio della mente? Non è possibile registrare in maniera non invasiva nell'uomo l'attività di singoli neuroni: il segnale che si ottiene dalla risonanza magnetica funzionale rappresenta, in maniera indiretta, l'attività di un grandissimo numero di neuroni. Tuttavia sono state messe a punto delle tecniche che sono in grado di rivelare la presenza della firma neurale dell'attività delle cellule griglia, cioè un segnale «esadirezionale». All'inizio questo è stato osservato in compiti di tipo spaziale, chiedendo alle persone di navigare in ambienti simulati usando la realtà virtuale, ma presto sono emerse prove che sia rintracciabile anche quando la navigazione avvenga tra le dimensioni di un concetto anziché tra quelle di un ambiente fisico. In un esperimento le persone dovevano imparare ad associare simboli diversi con le immagini di un uccello stilizzato il cui collo e le cui zampe potevano essere allungate o accorciate. Vi era perciò un codice con due dimensioni continue, una per la lunghezza delle zampe e una per la lunghezza del collo, che i soggetti dovevano impiegare per associare l'immagine del volatile con differenti tipi di stimoli. Ad esempio, l'immagine di un uccello con collo corto e zampe lunghe doveva essere associata con, poniamo, quella di una bambola, mentre quella di un uccello con un collo più lungo e zampe più corte con quella di un libro. Nella corteccia entorinale si osservava rapidamente l'emergere del segnale griglia.

Due neuroscienziati italiani, Simone Viganò e Manuela Piazza, hanno ottenuto risultati simili in compiti che richiedono di imparare a riconoscere e nominare delle categorie di oggetti usando una combinazione delle loro caratteristiche di grandezza e di suono prodotto. Le stesse aree cerebrali coinvolte nella navigazione nello spazio si attivavano durante la navigazione in un tale spazio concettuale.

La vita sociale è un altro dominio nel quale sono pervasive le metafore spaziali: ci sentiamo «dentro» o «fuori» da un gruppo, «vicini» o «lontani» nei riguardi di un'altra persona, e le gerarchie tra gli individui vengono normalmente espresse come scale sociali lungo le quali «salire» o «scendere». Vi sono dati che suggeriscono come le distanze sociali possano essere rappresentate secondo il codice a griglia.

Forse l'intero patrimonio di conoscenze di un organismo è codificato impiegando o, meglio, riciclando, secondo l'espressione usata dal neuroscienziato cognitivo Stanislas Dehaene, i meccanismi neurali di rappresentazione dello spazio. Tuttavia non tutte le conoscenze sembrano essere riconducibili a dimensioni continue (le categorie costituiscono anzi degli esempi di cesure nette nel continuo). Magari le rappresentazioni di tipo spaziale e i sistemi neurali che le sostengono sono usate come una sorta di protesi in differenti domini quando i compiti sono troppo difficili da affrontare in altro modo. Si vedrà.

Adesso, come dice Sherlock - non l'originale, ma quello della omonima serie televisiva - «uscite tutti, devo andare nel mio palazzo mentale».