

Mente e Cervello

Renzo Beltrame

Rapporto CNUCE C91-30 (seguito)

Novembre 1991

Riassunto. In questa breve nota si esaminano alcune conseguenze di ordine metodologico che scaturiscono, per la dicotomia mente-cervello, dal requisito di completa ripetibilità di principio che è proprio della prassi scientifica. Nodo della discussione è il fatto che, qualora si intenda soddisfare tale requisito, soltanto cose fisiche o trasformazioni fisiche possono essere diretto risultato di esperimenti; e quindi entità o attività mentali possono venir introdotte solo a livello di teorie che organizzino e spieghino i risultati sperimentali. Vengono poi presentate le conseguenze dell'avere, nello studio dell'uomo, teorie che usano quali elementi esplicativi intermedi solo processi fisici oppure solo attività mentali; e si mostra come ciò consenta tra l'altro di rendere molto chiaro l'uso del rapporto funzione-organo. Un breve cenno è dedicato ad alcune conseguenze che discendono dal rinunciare, nello studio dell'uomo, al requisito della completa ripetibilità.

A fronte della storica dicotomia mente-cervello, questo scritto vuole essere solo una breve nota su uno degli aspetti del problema, e per questo verrà tralasciato di proposito ogni riferimento alla storia assai lunga ed articolata di questo problema.

La nota è divisa in due parti. Nella prima la discussione è condotta nell'ipotesi di rispettare uno dei caratteri propri del modo di procedere scientifico. Questa scelta introduce una serie di vincoli che rendono il problema più chiaramente determinato, e la discussione, almeno da un punto di vista metodologico, ne risulta facilitata al punto da portare a conclusioni di una semplicità quasi disarmante. Nella seconda parte si accenna invece ad alcune delle conseguenze che scaturiscono dal lasciar cadere questa ipotesi.

Il carattere della prassi scientifica a cui si fa qui riferimento è la completa ripetibilità di principio, da cui consegue, per non cadere in contraddizione, che sia i fatti studiati che il procedimento seguito debbono essere ripetibili senza alcuna limitazione di principio o di metodo; e, al più, possono sussistere limitazioni di carattere tecnico¹.

Senza entrare qui in una disanima se questo carattere sia sufficiente da solo a caratterizzare l'attività scientifica, mi limito a sottolineare che esso assicura la illimitata verificabilità di principio dei risultati e quindi anche quella falsificabilità che è stata

spesso invocata come caratterizzante i fatti scientifici. Per la discussione che segue importa invece sottolineare alcune conseguenze dell'impegno ad operare in modo ripetibile.

Intanto nella sperimentazione occorre ogni volta mettere in gioco una sola variabile dipendente², supponendo quindi note tutte le altre variabili che si ritiene influenzino il risultato dell'esperimento.

Ma la conseguenza forse più rilevante per la nostra discussione, è l'impossibilità, una volta adottato questo punto di vista, di accettare fatti per la cui individuazione sia costitutivo il racconto o la testimonianza di qualcuno. Racconto o testimonianza possono essere impiegati solo tecnicamente, come indicazione di cosa fare per risalire al fatto direttamente, in modo da non intaccare la illimitata ripetibilità di principio del fatto studiato.

Se si impone allora il vincolo della illimitata ripetibilità di principio, ne deriva che soltanto cose fisiche possono intervenire come variabile dipendente o come parametri che caratterizzano l'esperimento stesso. Fatti psichici o mentali non possono svolgere questo ruolo proprio per il loro carattere privato che obbliga, per individuarli, ad attraversare la testimonianza della persona soggetto dell'esperimento³.

Se si applicano queste considerazioni di metodo allo studio dell'uomo se ne conclude che soltanto qualcosa che riguarda il corpo dell'uomo o trasformazioni che egli produca su altri oggetti fisici possono intervenire come variabile dipendente o come parametri che caratterizzano un esperimento, in seguito diremo, in forma abbreviata, essere risultato diretto di esperimenti⁴.

Nello studio, però, non ci si limita all'esperimento singolo o ad una pura collezione di risultati sperimentali, ma si procede alla costruzione di una teoria che spieghi i risultati di più esperimenti e ne predica, se possibile, altri assoggettabili a loro volta a controllo sperimentale⁵. Ed è appunto con la costruzione di una teoria che si aprono nuove possibilità.

Considerando, per chiarezza di discussione, due situazioni estreme, una prima risposta coerente al problema di costruire una teoria porta a spiegare i risultati sperimentali immaginando ogni volta una catena di processi fisici che portino dalle condizioni iniziali alle condizioni finali dell'esperimento. Una teoria di questo tipo ha il vantaggio di mettere in gioco fatti e grandezze fisiche anche negli stadi intermedi e quindi di permettere esperimenti diretti anche per tali stadi. Tuttavia essa non potrà di solito aspirare a grande generalità, poiché viene a dipendere abbastanza strettamente dal materiale e dalla struttura degli oggetti coinvolti nell'esperimento.

Applicata allo studio dell'uomo o dell'animale, questa scelta porta a una teoria dove ogni singolo comportamento fisico dell'animale o dell'uomo è spiegato indicando lo stato di partenza e i processi fisici osservabili nel corpo di questi che portano dalla situazione iniziale alla situazione finale dell'esperimento: indicando quindi la catena di operazioni fisiche specifiche, in un dato individuo, della transizione dalla situazione iniziale alla situazione finale. "Cervello" e "sistema nervoso", quando sono chiamati in causa, designano in questo quadro metodologico una parte dell'ambiente fisico in cui tali processi intermedi avvengono.

Come si è detto, questo tipo di teoria, dal momento che mette in gioco fatti e grandezze fisiche anche negli stadi intermedi, permette esperimenti diretti anche per tali stadi; esperimenti che rientrano concettualmente negli attuali metodi della fisiologia e della biochimica. Per converso si avranno teorie strettamente dipendenti dalla biologia

dell'individuo o della specie considerati; biologia intesa sia come materiale che come architettura.

Una risposta altrettanto metodologicamente coerente può venir data attraverso una teoria completamente priva di elementi intermedi di tipo fisico. Tali elementi intermedi non possono quindi essere direttamente oggetto di esperimento scientifico, ma possono venire soltanto inferiti dal verificarsi di certi fatti fisici. Una costruzione teorica di questo tipo ha l'obbligo di avere fatti fisici solo nell'anello iniziale e nell'anello finale della catena esplicativa – per consentire il necessario collegamento con gli esperimenti – e può quindi essere immaginata con un livello di generalità molto elevato.

Esempi di questo secondo approccio metodologico sono tutt'altro che infrequenti nel pensiero scientifico, soprattutto nelle discipline di più lunga tradizione. Si pensi alle nozioni di “sforzo” e di “forza” in meccanica, introdotte nella teoria come causa, rispettivamente, di una deformazione e di una accelerazione: le grandezze, per l'appunto, dalle quali esse sono inferite e misurate su un corpo fisico.

Applicata allo studio dell'uomo, la scelta di questa seconda alternativa porta, per spiegare i comportamenti osservabili nell'uomo, ad una teoria che può anche essere completamente priva di elementi intermedi di tipo fisico. Tutti gli elementi intermedi possono essere, come si è detto, categorie mentali, e soltanto l'anello iniziale e l'anello finale della catena esplicativa debbono essere trasformazioni che riguardano il corpo dell'uomo o trasformazioni che l'uomo produca su altri oggetti fisici.

Questo tipo di teoria, non consentendo esperimenti sugli elementi intermedi introdotti, trova per intero le sue ragioni di validità nella quantità di risultati sperimentali spiegati e predetti, oltre che in motivi di semplicità ed eleganza formale, e potrà risultare largamente indipendente dalla biologia dell'individuo su cui si sperimenta.

Se, come è abbastanza frequente, gli elementi esplicativi intermedi sono pensati attività, si viene ad avere uno schema interpretativo dinamico; in esso con “mente” si può correttamente designare il soggetto di un certo numero delle attività introdotte, mentre queste, altrettanto correttamente, assumono la qualificazione di attività “mentali”.

Un altro schema frequentemente impiegato concepisce gli elementi esplicativi intermedi come entità, e in questo caso “mente” designa la collezione di un certo numero di tali entità. Una o più attività diventano in questo caso necessarie per spiegare come entità statiche promuovano i processi fisici osservati negli esperimenti.

Ciò che importa sottolineare per la nostra discussione è che, in tutti questi contesti, mente e attività mentali, quando intervengono, assumono molto semplicemente lo *status* metodologico di costruzioni teoriche che non possono essere direttamente risultato di esperimenti e che sono introdotte per spiegare i comportamenti osservati. Questo *status* è molto chiaro e tipicamente ricorrente in tutti i contesti ove gli elementi esplicativi sono categorie mentali ed è una conseguenza del requisito di completa ripetibilità di principio dei fatti studiati che abbiamo ipotizzato all'inizio.

I due approcci delineati in precedenza, ben distinti e separati in una esposizione, coesistono in varia misura sul campo, frequentemente nello stesso studioso.

Così se ci si appoggia alla biologia dell'individuo assoggettato ad esperimento, è possibile un processo di successiva generalizzazione che passi dall'individuo alla specie e arrivi a trovare processi comuni alle varie specie e/o alle varie “architetture” anatomico-fisiologiche. È facile arrivare per questa via ad un livello di generalizzazione in cui non è più possibile invocare processi fisici come elementi intermedi nella catena

esplicativa, poiché non è più possibile trovare processi fisici comuni a tutte le specie o a tutte le architetture biologiche considerate.

Per generalizzare ulteriormente si è allora costretti a mutare approccio metodologico e ad introdurre nello schema esplicativo elementi che non sono più di tipo fisico, ma, ad esempio, attività rispetto alle quali i differenti processi fisici osservati nelle varie specie o architetture sono visti come realizzazioni diverse della stessa attività nei particolari ambienti anatomico-fisiologici. La teoria generale contiene ora elementi esplicativi intermedi che non sono più di tipo fisico e che, quindi, non possono più essere sottoposti direttamente a verifica come risultati di esperimenti. Inoltre accanto alla teoria generale possono sussistere, e in genere sussistono, teorie particolari — particolari nel senso che valgono solo per particolari sottoinsiemi dei risultati sperimentali — le quali continuano ad avere come elementi esplicativi intermedi processi fisici.

Preso poi la teoria generale e una delle teorie particolari, è possibile stabilire una corrispondenza tra queste⁶. Tale possibilità è stata, storicamente, così ampiamente utilizzata che i singoli pezzi di questa situazione quando sono visti in rapporto tra loro hanno ricevuto nomi particolari. Si categorizzano e si designano infatti come “funzioni”⁷ le attività definite come segmenti dello schema esplicativo entro la teoria che spiega il comportamento sperimentale, come “funzionamenti” i corrispondenti processi fisici introdotti quali stadi esplicativi intermedi nell’approccio fisico, e come “organi” i corpi fisici in cui questi ultimi hanno luogo. Conviene sottolineare che per poter parlare di organi e di funzioni in questo contesto è prerequisite necessario disporre di due teorie che spieghino i medesimi fatti sperimentali seguendo i due diversi approcci delineati in precedenza.

Se si rinuncia al requisito della piena ripetibilità di principio, la situazione, come si è detto, si complica, perché vincoli e finalità non sono più costanti, ma possono variare da contesto a contesto.

Non sottostare agli obblighi della ripetibilità, che sono spesso gravosi, soprattutto in termini di tempo da dedicare a uno studio e ad una sperimentazione sistematici, consente, ad esempio, di procedere molto più speditamente sui casi singoli, e permette di ottenere risultati pratici rilevanti anche sulla base di sole intuizioni e di geniali improvvisazioni. Ma questo stato di cose suscita reazioni molto diverse a seconda del campo in cui si immagina di vederlo in atto. Che il lavoro dell’architetto si scosti, anche molto e disinvoltamente, dalla prassi scientifica, è visto di solito come un fatto positivo, ma lo stesso disinvolto scostamento non è bene accetto in chi progetta aeroplani o calcola le strutture portanti di un edificio.

Abbiamo visto che un’altra conseguenza del requisito di ripetibilità è che solo cose fisiche possono essere risultato di esperimenti. Ne discende anche che, apprestata la ripetizione di un esperimento ricreando accuratamente le condizioni iniziali, non siamo mai garantiti che i risultati siano identici a quelli ottenuti in passato: di ciò abbiamo solo una ragionevole aspettativa, ma nessuna certezza assoluta⁸. Una eguale mancanza di certezze assolute, e quindi di garanzia di immutabilità, si ripercuote sulla teoria e sugli elementi esplicativi intermedi introdotti in questa per spiegare i risultati degli esperimenti; e ciò accade anche se tali elementi sono categorie mentali⁹. Una spiegazione, infatti, può sempre venir riformulata in termini diversi, e, pertanto, anche una teoria.

Rinunciare al requisito della ripetibilità per evitare questo stato di incertezza che può essere sentito da qualcuno come molto spiacevole, comporta però difficoltà abbastanza sottili. Se si tenta di sanare l’incertezza chiedendo certezza e immutabilità

nell'interazione col mondo fisico, si chiede qualcosa di contraddittorio, che può tranquillamente venir disatteso nei fatti; e l'insostenibilità di tale posizione in periodi di forte accelerazione nello sviluppo delle conoscenze scientifiche diventa evidente anche per l'uomo della strada. Mitizzazioni, forzature in senso fideistico, o assunzione di un punto di vista magico, diventano allora vie attraverso cui si cerca di sanare, almeno sul piano psicologico, la situazione, ma portano facilmente, nei momenti in cui forti aspettative non vengono soddisfatte, a squilibri e delusioni profondi ed insanabili.

È poi molto difficile rinunciare del tutto ai risultati ottenibili nel rispetto della prassi scientifica. La totale ripetibilità infatti consente l'accumulo di risultati verificati e rive-
rificati attraverso la ripetizione, e dà ragionevoli garanzie che eventuali discrepanze o anomalie nei risultati vengano prese in seria considerazione e diano origine a nuovi sviluppi teorici che migliorino la rispondenza tra le nostre predizioni e ciò che poi effettivamente accade.

Si viene così a creare una situazione in cui coesistono elementi fideistici, magici e scientifici, spesso senza neppure una consapevolezza molto marcata dei pesi continuamente diversi che questi assumono; ed è molto difficile che problemi metodologicamente impegnativi come, ad esempio, quello della relazione tra mente e cervello, possano trovare la necessaria chiarezza di impostazione.

Una soluzione metodologicamente pulita si ha quando gli elementi immutabili, quindi categorie mentali se visti nell'orizzonte mentale, che si vogliono introdurre vengono pensati senza legami diretti col mondo fisico, perché insistono ad esempio su un orizzonte escatologico. Ma il margine di incertezza implicito nella quotidiana interazione col mondo fisico, con le relative conseguenze, deve allora venir accettato: ad esempio come facente parte della definizione di natura umana, e quindi come qualcosa, per l'appunto, di "naturale".

Note

¹ Va sottolineato che è in gioco una ripetibilità di principio e che questa si ripercuote essenzialmente sul modo di studiare un fatto e di impostare un esperimento. Ad esempio, per un oggetto che si avvicini al nostro sole, verranno misurati tutti i parametri, suoi e del sistema solare, che consentano di supporre che qualsiasi altra cosa si avvicini con gli stessi dati si comporterà allo stesso modo. Si prescinde cioè da qualsiasi carattere che individualizzi l'oggetto, studiandolo come un corpo fisico che si muove entro il sistema solare: per l'appunto un corpo celeste.

² Fa eccezione il caso in cui le variabili indagate nell'esperimento siano tra loro indipendenti, del resto ciò equivale concettualmente ad eseguire più esperimenti.

³ La matematica parrebbe contraddire questa affermazione poiché l'interpretazione dei simboli matematici porta a categorie mentali, e solo nelle applicazioni alla fisica conduce a fatti o a grandezze fisiche. Ma si tenga ben presente la possibilità di confinare l'interpretazione dei simboli alle sole fasi iniziale e finale della dimostrazione di un teorema, trasformando quest'ultima in una sequenza di operazioni di riscrittura delle espressioni che descrivono le ipotesi, riscrittura che avviene utilizzando regole generali (metamatematiche), oppure regole introdotte attraverso definizioni, o regole risultato di precedenti teoremi. In quest'ottica si possono considerare le espressioni come sequenze di grafie, di disegni: in una parola come sequenze di oggetti fisici; e le operazioni di riscrittura diventano allora trasformazioni fisiche che sostituiscono uno o più di questi oggetti con altri. Si ha così una totale

Note (cont.)

ripetibilità di principio della dimostrazione stessa, una volta che siano state elencate le regole di riscrittura. Questo modo di vedere la matematica è ciò che ha permesso di portare l'aritmetica sulle macchine calcolatrici, sia nelle vecchie versioni meccaniche che nei più moderni elaboratori elettronici; ed è alla base dei programmi di elaboratore che operano su espressioni matematiche fornendo ad esempio quoziente e resto della divisione di due polinomi, la derivata di una funzione composta di funzioni elementari, etc..

⁴ Se vogliamo soddisfare il criterio della completa ripetibilità nel caso di una risposta linguistica da parte del soggetto dell'esperimento, dobbiamo limitarci all'aspetto fisico del linguaggio, nel senso che per il parlato solo i suoni emessi potranno costituire il risultato diretto dell'esperimento, e così le grafie nello scritto. Già l'interpretazione di questi come linguaggio, e il passaggio a ciò che designano nella lingua usata dal parlante, è metodologicamente parte di una teoria che si propone di spiegare e predire i risultati degli esperimenti.

⁵ Una teoria è sempre verificata sulla base di previsioni. Anche quando controlliamo che essa sia in accordo con i risultati sperimentali noti verificiamo per l'appunto che le previsioni fornite dalla teoria coincidano con tali risultati.

⁶ Il caso in cui venga stabilita una corrispondenza biunivoca è del tutto eccezionale. Si assume come dominio di definizione della corrispondenza uno dei due punti di vista, in modo da dar origine ad una corrispondenza che abbia le proprietà che di volta in volta risultano più comode. Con "nuotare", ad esempio, indichiamo una attività che ha modalità di esecuzione molto differenti negli esseri umani e nelle varie specie di animali acquatici; e qui il dominio della corrispondenza può essere costituito dai funzionamenti, se si desidera, ad esempio, evitare le funzioni a più valori, oppure dalla funzione, se si preferisce invece minimizzare i punti di ingresso della corrispondenza.

⁷ Nell'italiano con funzione si fa riferimento di solito ad un contesto più ampio in cui interviene la nozione di finalità.

⁸ La consapevolezza di questo fatto è molto antica; la troviamo già in Aristotele (*An.Post.*, I, 8, 75b.24).

⁹ Vi sono modi astuti, anche se un tantino speciosi, di aggirare questo fatto. Un esempio significativo è dato dalla formulazione storica del Primo Principio della Dinamica: "Corpus omne perseverare in statu suo quiescendi vel movendi uniformiter in directum, nisi quatenus a viribus impressis cogitur statum illum mutare". Esso diventa in realtà un impegno ad introdurre sempre nuovi tipi di forze e come tale non può venir messo in crisi, ma così facendo se ne azzera anche la portata predittiva.