



# Processi cognitivi

OSCAR BETTELL



FRANCESCO LEONARDI EDITORE

# Processi Cognitivi

Il punto di vista

Proiezioni sulla realtà

Il soggetto cosciente

Il ruolo dell'inconscio

L'atto volitivo

Intuizione e ragionamento

Le analogie

Mente e coscienza

La concettualizzazione

Conclusioni

## Processi cognitivi

### Il punto di vista

Ognuno di noi osserva il mondo da un proprio particolarissimo punto di vista.

Questo punto di vista è unico ed irripetibile esattamente come unico ed irripetibile è ciascuno di noi. Il fatto che le nostre esperienze siano in parte comunicabili e condivisibili risiede nell'assunzione che l'altro da me sia fisiologicamente e biologicamente simile a me, ovvero funzionante come me. Ma l'esperienza che si attua nell'interazione del mio io, tramite i canali sensoriali, e il mondo non può essere colta da altri che da me medesimo ed è nella propria essenza e natura assolutamente incomunicabile. La magia del linguaggio consente agli esseri umani la comunicazione reciproca delle proprie esperienze ma il linguaggio stesso è mera convenzione; quando io percepisco il rosso presuppongo una simile percezione nell'occhio dell'altro e concordiamo insieme di assegnare alla parola rosso tale percezione, ma la mia stessa percezione è diversa da prospettive diverse ed organismi diversi sperimentano percezioni distinte senza che nulla possa garantire una qualsiasi corrispondenza nel mondo reale. Si assume che il mondo reale esista indipendentemente dall'osservatore, l'essere che interagisce con me e che mi trascende mantenendo la propria solidità esistenziale indipendentemente dai miei processi percettivi e di pensiero.

La percezione è un processo che si sviluppa tramite reazioni elettrochimiche nei miei organi di senso, è un processo che riguarda strettamente la mia propria fisiologia; dipende sostanzialmente da come sono costituito e dai meccanismi che governano il mio funzionamento biologico e vitale. In qualche punto del mio essere questi segnali elettrochimici arrivano alla mia coscienza e determinano l'atto percettivo che mi consente di esperire per esempio il colore rosso. L'oggetto rosso che sta dinanzi al mio sguardo interagisce con me grazie a raggi di luce che dall'oggetto arrivano sul mio occhio, l'immagine si forma sulla retina e il nervo ottico convoglia l'informazione dell'esistenza dell'oggetto, il cervello elabora queste correnti elettrochimiche ed ad un certo grado

di complessità unifica miliardi di impulsi in un'unica percezione ed in un unico concetto che posso verbalizzare tramite una unica parola: il colore rosso.

Così come il pavimento sostiene il mio peso mentre cammino così l'oggetto sostiene il mio sguardo mentre l'osservo. Lo stimolo dura nel tempo a sufficienza fintanto che l'intero processo di percezione non ha termine; l'oggetto persiste nella propria esistenza abbastanza a lungo da permettere alle correnti elettrochimiche che vengono prodotte dai miei neuroni a fissare una immagine percepibile alla coscienza. La ripetibilità dello stimolo e la sua coerenza consentono il processo di percezione. Uno stimolo troppo breve o troppo variabile non è percepibile.

La mia credenza sull'esistenza dell'oggetto davanti a me si basa sulla permanenza nel tempo della percezione e sulla mia fiducia della correttezza della percezione stessa: penso ad un mondo reale perché mi fido dei miei processi percettivi.

L'oggetto si ripropone dunque sempre uguale a sé stesso anche se ogni singola percezione di esso è diversa e contingente, l'oggetto si offre alla vista e io confido che il mio processo percettivo sottintenda un oggetto reale come propria causa.

L'oggetto può quindi essere memorizzato e di conseguenza interiorizzato; da questo momento il mondo esterno viene rappresentato in tracce mnestiche interiorizzate a disposizione del soggetto per le successive fasi di riconoscimento e confronto.

Il mondo esterno viene quindi duplicato in parte tramite simboli e relazioni in un mondo interiore costituito dai ricordi. La realtà diventa la mia realtà.

Siccome ognuno di noi ripercorre tutto il processo di interiorizzazione dall'inizio basandosi sulle proprie esperienze individuali, ognuno di noi costruisce e memorizza il proprio mondo o meglio la propria visione del mondo in una maniera assolutamente originale e che solo tramite il linguaggio è possibile confrontare con quella di altri.

Il passo successivo alla interiorizzazione del mondo, passo fondamentale che ci consente di riconoscerlo, segue il passo di formulazione delle leggi che lo governano.

La maggior parte degli oggetti che ci circondano persiste nel proprio stato, non scompare improvvisamente svanendo nel nulla; ne deduciamo una legge di conservazione degli oggetti e pensiamo che gli oggetti perdurino nel tempo.

Un'altra legge che estrapoliamo consiste nell'osservare che la maggior parte degli oggetti che ci circondano non si compenetrano. Inoltre ogni oggetto ci appare come separato dal resto del mondo, come una cosa a sé stante ben individualizzata.

Impariamo a far distinzione tra oggetti diversi.

La nostra rappresentazione di un oggetto ci consente anche di fare confronti e formulare una legge di somiglianza tra oggetti con caratteristiche simili.

Nascono così le classi di oggetti e una classe di oggetti pur essendo solo una nostra rappresentazione contiene essa stessa una propria individualità a cui possiamo riferirci nelle nostre formulazioni. Tramite la creazione di classi il nostro pensiero procede verso una sempre maggiore capacità di astrazione. Il mondo non ne sa nulla ma tramite l'astrazione il nostro pensiero può creare i concetti e formulare teorie sul mondo e sulle leggi che lo governano.

Stiamo costruendo un castello di enorme altezza sulle sabbie mobili dei nostri processi percettivi basati su effimere interazioni tra il mondo e la rappresentazione che di esso ci siamo formulati.

Sull'affidabilità della nostra percezione costruiamo un modello del mondo e lo comunichiamo ad altri cercando di trovare un compromesso soddisfacente su cui le nostre visioni possano concordare. Sto osservando un oggetto rosso e tu stai osservando un oggetto rosso le nostre percezioni sono distinte e differenti ma tu stai osservando qualcosa e in te avvengono processi elettrochimici presumibilmente della stessa natura di quelli che avvengono in me; accordiamoci allora e diciamo che quest'oggetto che tu vedi è lo stesso che io vedo, esiste una concomitanza di un evento comune, il comune esperire quest'oggetto, chiamiamo dunque rosso il colore di quest'oggetto: nasce il linguaggio e la sua magia.

L'interazione di due esseri distinti che concordano su una esperienza concomitante consolidano la reale esistenza del mondo e della realtà; questo è ciò che avviene tramite la comunicazione al livello più basso, ed è in questo modo che le parole assumono un significato generale e trascendente gli stessi individui che le hanno per primi formulate: la rappresentazione interiorizzata si proietta fuori dall'individuo e diviene a tutto diritto parte del mondo oggettivo.

Due individui osservano la stessa cosa e si accordano sullo stesso nome da attribuirle ma ognuno di essi ne ha una rappresentazione diversa e distinta e non hanno nessuna possibilità di confrontare le proprie percezioni. Dicono di vedere la stessa cosa ma in realtà hanno percezioni e corrispondenti rappresentazioni diverse.

Il mondo è dunque un grande inganno?

Certamente no, il fatto che sia possibile trovare un accordo sulla maggior parte degli oggetti del mondo lascia presumere che l'essere esista veramente e consista di una realtà oggettiva ed indipendente dall'osservatore, ma non dobbiamo stupirci che alcune volte sia così difficile trovare il consenso del grande pubblico.

Una pera su questo tavolo può trovare d'accordo molti osservatori ma il lettore scettico potrebbe dubitare della sua reale esistenza e a buon diritto.

All'interno del linguaggio l'esperienza non solo è vissuta ma può essere anche raccontata; a questo livello subentra la fede e la credibilità dell'oratore.

Se entrambi stiamo osservando la pera sul tavolo è più facile mettersi d'accordo sulla sua reale esistenza ma se io racconto una mia personale esperienza sorge spontaneo il dubbio sul fatto che io dica il vero. La pera è solo il frutto della mia immaginazione e non corrisponde a qualcosa di corrispondente percepito dall'ascoltatore, occorre fidarsi e prendere per buono quanto detto.

E' talmente diffusa la pratica di scambiarsi notizia di esperienze tramite il linguaggio che ormai dobbiamo sempre più fidarci di quanto ci viene raccontato senza aver mai la possibilità di sperimentare la cosa di persona.

Se vogliamo stare al passo con i tempi dobbiamo credere alle esperienze vissute da altri esseri umani nella storia e nella società fidandoci delle parole e confidando che queste abbiano un senso nella nostra rappresentazione del mondo.

Quando una esperienza di altri contraddice palesemente tutte le nostre esperienze subentra inevitabilmente un fortissimo dubbio di conformità e ci diventa particolarmente difficile fare affidamento su quanto ci viene raccontato.

Quando invece un'esperienza si inserisce in maniera armoniosa con la nostra visione del mondo allora siamo talmente propensi a considerarla valida e veritiera che spesso la facciamo nostra senza critica.

Guardo l'orologio e dico sono le cinque del pomeriggio, il mio orologio è sincronizzato con milioni di orologi nel mondo, il tempo a cui faccio riferimento è una pura convenzione a cui tutti sottostanno, secoli e secoli di storia hanno prodotto questo risultato di enorme complessità anche se basato su un fenomeno fisico universalmente riconosciuto: il percorso del sole nel cielo.

L'orologio fornisce un'informazione sensata per me qui sulla terra ma priva di senso se fossi fuori dal sistema solare. I concetti che utilizziamo per ragionare hanno questa natura universale e precaria allo stesso tempo, sedimentata nella storia ma senza un valore veramente assoluto; legati al nostro vissuto di esseri umani nati su questo sassolino sperduto nella vastità dell'universo.

Il mondo ci appare come un'ipotesi, supponiamo che la nostra percezione corrisponda a qualcosa di reale e pian piano iniziamo a fare inferenze sulle leggi che governano gli oggetti della nostra percezione.

Basiamo le nostre inferenze su principi di costanza, di sovrapposizione e correlazione di stimoli. Sono le sincronicità quelle che maggiormente ci interessano.

Collegiamo gli eventi gli uni agli altri e costruiamo relazioni di causa ed effetto.

Il verificarsi di un evento improbabile e significativo assume per noi la forma di un indizio relativamente ad una realtà che intuiamo ma che non comprendiamo appieno.

Ricostruiamo l'esistenza di un oggetto sulla base del processo di percezione che è frammentario e contingente, ipotizziamo la sua reale consistenza e costruiamo le regole a cui l'oggetto stesso ubbidisce. Una ad una elaboriamo le proprietà dell'oggetto estraendole dai dati sensoriali. Collochiamo l'oggetto nel tempo e nello spazio: tempo e spazio sono intrinseci nel processo di percezione.

La nostra percezione è limitata nel tempo e nello spazio e sottostante ai limiti del processo percettivo stesso nonché alle capacità biofisiche del nostro sistema nervoso.

Migliaia di stimoli arrivano contemporaneamente al cervello e sono tutti selezionati ed indirizzati verso una risposta unitaria e sequenziale. Mentre osserviamo un oggetto possiamo anche toccarlo e costruire in tal modo una rappresentazione di esso migliore: caratteristiche visive e tattili si fondono per dar origine ad un unico oggetto.

Noi esploriamo il mondo, ci muoviamo in esso e continuamente cerchiamo di avere conferme sulle nostre ipotesi sulle leggi che lo governano.

Cerchiamo continuamente di allineare le nostre rappresentazioni con i fatti che man mano si susseguono nei nostri processi percettivi.

Costruiamo strumenti che possano allargare i limiti dei nostri organi di senso.

Prendiamo un oggetto lo ruotiamo lo capovolgiamo lo rompiamo, lo sottoponiamo alle nostre verifiche sperimentali cercando di coglierne l'intima struttura.

Questo processo conoscitivo è stratificato e procede per gradi rivelando via via le proprietà più nascoste dell'oggetto stesso. Seguiamo le tracce che gli eventi lasciano dietro di sé ricucendole in una teoria esplicativa coerente ed unitaria.

La matematica è l'arte che ci consente di definire le relazioni più astratte che sussistono tra le cose del mondo.

La speculazione matematica poggia sulla nostra rappresentazione del mondo e vive delle proprietà che le trasformazioni simboliche consentono nei nostri processi mentali: trasformazioni rese possibili dalla potenzialità dei nostri circuiti nervosi.

L'informazione pura viene rappresentata tramite simboli e la plasticità del supporto su cui tali simboli sono memorizzati consente l'elaborazione matematica.

La complessità dell'essere viene ricondotta a poche strutture essenziali rappresentabili mediante simboli: tutto è energia e organizzazione.

Nel momento in cui l'informazione diviene una connessione di stati possibili tra due distinti sistemi essa può essere codificata tramite simboli e può essere trasmessa in un canale di collegamento ovvero può essere comunicata.

L'effetto che un'informazione può avere su un sistema organizzato può essere notevole: le informazioni più improbabili sono le più significative.

Sulla strada dell'astrazione il ragionamento può procedere molto distante dal mondo sensibile e costruire elucubrazioni che si sostengono ad un livello di elevata astrazione; un gioco di spunti e rimandi, concetti costruiti dalla mente in cui le relazioni logiche sono più importanti della sperimentazione sensoriale.

Il tutto indifferenziato viene suddiviso in parti e analizzato: nasce il numero.

I concetti vengono giustapposti e confrontati: il sì e il no, il bianco e il nero, l'essere e il non essere, ogni concetto porta con sé il proprio contrario.

Nella percezione esiste solo il positivo: il processo percettivo stesso.

Nella mente nasce e prende piede il negativo: la mancanza di percezione.

Si creano gli opposti come categorie contrarie ed interdipendenti: il giorno e la notte, luce e buio, presenza ed assenza dell'oggetto.

L'essere non è né vero né falso; vero e falso si creano nella mente, sono elaborazioni successive al logos e sono funzionali rispetto alla rappresentazione del mondo.

Nella nostra scatola cranica si concentrano tutti gli impulsi elettrochimici che dai nostri organi di senso arrivano al sistema nervoso centrale, ma anche ciò che è prodotto dal cervello è a propria volta elemento attivo dotato di una propria consistenza che può interagire con i processi percettivi e divenire esso stesso oggetto di percezione ed elaborazione: si crea un ciclo infinito autoreferente.

Gli eventi sono percepiti memorizzati ed elaborati dal cervello, le relazioni tra gli eventi vengono memorizzate insieme agli eventi stessi.

La capacità di mettere in relazione eventi distinti è molto elevata e teoricamente consente infinite possibilità; lo sforzo principale consiste nel costruire una rete di connessioni del tipo causa-effetto. Un evento può essere molto significativo in relazione ad una teoria esplicativa dei fatti. Il fatto sorprendente ma che si verifica nella nostra esperienza ci consente di convalidare o confutare le nostre teorie sul mondo e sulle sue leggi. Noi costruiamo continuamente teorie esplicative, alcune sono ad un livello così basilare che sfuggono alla nostra analisi cosciente, altre sono elaborate a livello extraindividuale e fanno parte delle credenze ed opinioni proprie della cultura in cui viviamo. La mente si chiede costantemente il perché e la causa di ogni evento.

La realtà viene dunque inferita sulla base dei processi di percezione, ma l'uomo postula l'esistenza anche di cose che non si vedono e non si toccano; non solo ci fidiamo dei nostri sensi di percezione ma anche dei nostri ragionamenti astratti.

Costruiamo ipotesi sul mondo sulla base di semplici indizi e seguendo le leggi della logica e del ragionamento astratto. La mente costruisce le proprie certezze.

La mente indaga la realtà e costruisce catene causali di relazioni inerenti il mondo esterno basandosi però sulla propria rappresentazione interna del mondo stesso.

Le informazioni sul mondo che ci pervengono non sono solo percettive ma anche di altra natura ovvero verbali e logiche. Esperienze che vengono tramandate e trasmesse dall'intera comunità degli esseri umani e che fanno ormai parte della cultura generale.

Noi non sappiamo costruire la maggior parte degli oggetti che utilizziamo quotidianamente e che l'umanità continuamente produce.

Vediamo un aereo in cielo e magari conosciamo i principi per cui può volare ma non siamo in grado di costruirne uno veramente. Nella storia le esperienze e le conoscenze si sono sedimentate nel tempo e ognuno perpetua quella piccola parte che contribuisce alla globalità del patrimonio comune a tutta l'umanità.

Gli aspetti pratici ed economici sono fondamentali, consentono alla tecnologia di progredire e favoriscono la realizzazione di manufatti e beni di consumo.

La conoscenza del mondo procede però anche su un piano filosofico.

Ognuno custodisce una propria filosofia che risponde alle proprie domande esistenziali, ciascuno a modo suo.

Grandi pensatori e filosofi hanno delineato le linee principali della ricerca filosofica.

Il rapporto mente corpo è un tema di grande attualità, ma da sempre di grande interesse e costituisce un tema centrale della ricerca filosofica.

I processi di percezione sono alla base dell'interazione dell'individuo con il mondo, ma tali processi presuppongono un soggetto che percepisce.

Nervi e carne sono il supporto del percepire; una possibilità consiste nella esistenza di un'anima che percepisce, un'altra possibilità consiste in un corpo che percepisce.

Nella seconda possibilità il percepire altro non sarebbe che un processo di riverbero di circuiti nervosi all'interno di un organismo complesso. Stimoli che percorrono circuiti nervosi, informazione che viene trasmessa da una zona ad un'altra del sistema nervoso centrale: una risposta chiusa e globale dell'organismo.

Il corpo umano è organizzato come una macchina con tutte le relazioni di causa ed effetto che questo implica, in ogni funzione biologica è possibile rintracciare un meccanismo di funzionamento: cellule nervi ed organi meravigliosamente organizzati in un tutto unico e coordinato. Esiste qualche cosa che sovrintende a tutto ciò o è semplicemente la complessità della costruzione che ci impedisce di comprenderne il funzionamento? Esiste un direttore d'orchestra?

Se cerchiamo di rispondere a queste domande ci viene da dire che "io" sono il direttore di orchestra del mio organismo, ma questo non sarebbe certamente vero in generale poiché in realtà non ho accesso cosciente a tutti i processi biologici che consentono al mio corpo di vivere e rispondere alla

mia volontà Il cuore pulsa, lo stomaco digerisce, l'occhio vede, tutto funziona senza il mio intervento cosciente. Ma certamente io penso ed agisco con un atto volitivo unitario. Se apro gli occhi non posso fare a meno di vedere, la luce arriva colpisce la retina, i nervi ottici trasportano il segnale elettrochimico, il cervello elabora l'immagine e io vedo. Con un atto intenzionale posso chiudere gli occhi e l'immagine del mondo scomparire.

Apro gli occhi e vedo la luce, la mia percezione mi informa che gli oggetti sono illuminati, ne deduco che la luce esiste ma all'inizio non so darne spiegazione essa esiste di per sé; poi osservo casualmente il sole e rimango folgorato dalla spiegazione: è il sole che illumina gli oggetti.

Il cervello è un organo molto complesso, forse l'oggetto più complesso nell'intero universo, comprenderne il funzionamento non è certo facile ma oggi si sa che in esso avvengono reazioni elettrochimiche e che elabora informazione, segnali che vengono trasmessi da una zona all'altra, neuroni che scaricano eccitando ed inibendone altri.

Io sono cosciente e percepisco il mondo questo è un fatto, ma qual è la causa di tutto ciò? Esiste qualche legge del mondo fisico in grado di spiegare questo fenomeno?

La coscienza è solo un prodotto della complessità del cervello?

Come un uomo è partecipe dell'umanità così un neurone fa parte del sistema nervoso centrale; l'umanità ha una propria coscienza? Il neurone è cosciente?

Ognuno di noi sperimenta il proprio senso dell'io, la propria coscienza; attribuire questa proprietà a qualsiasi altra cosa o vivente nell'universo è una pura estrapolazione non verificabile. I nostri simili, l'altro da me, è costituito in una maniera molto vicina alla mia ed è per questa ragione che sono propenso a pensare che anche altre persone abbiano una propria coscienza simile alla mia. Ma non appena usciamo dal genere umano attribuire la coscienza a chicchessia diventa una scelta controversa e problematica. Che senso ha dire che una pietra è cosciente, certamente comunque sia la coscienza che può avere un sasso sarebbe qualcosa di estremamente differente da ciò che sperimento essere la mia coscienza.

Siamo bombardati da informazioni di tutti i tipi, idee ed ipotesi vecchie e nuove, molti esperti ci raccontano di fantastiche potenzialità e prodigi della mente, ma sostanzialmente ognuno di noi vuole verificare nella propria esperienza concreta quanto altri sostengono: in altre parole l'esperto è convincente perché dice le stesse cose che penso anch'io.

Personalmente l'unico modo che ho di interagire col mondo sensibile è quello di utilizzare i miei organi di senso; debbo passare attraverso le funzioni biologiche proprie del mio corpo e del mio cervello.

Può esistere una coscienza senza un cervello?

Forse credere che l'io possa esistere di per se stesso è un'idea errata.

Personalmente preferisco procedere osservando i dati oggettivi e verificabili, analizzando i fenomeni nella loro propria sede; estrapolare con idee astratte i fatti sensibili è una importante facoltà a disposizione dell'indagine conoscitiva, ma il metodo scientifico vuole utilizzare il minor numero di ipotesi esplicative.

Pur lasciando aperta la possibilità di esistenza di fattori extracorporei, preferisco analizzare le proprietà ed i meccanismi di funzionamento osservabili nella fisiologia umana e nei processi elettrochimici che si realizzano nel cervello, fermandomi allorchè la complessità mi sopravanza e

lasciando al senso di mistero quei fatti e quelle proprietà a cui la ragione non riesce a dare plausibile spiegazione.

Prendo un compasso e traccio un cerchio sul foglio che ho dinanzi a me.

Il cerchio prima non esisteva nel mondo, esso nasce da un'idea interiore che si realizza e si manifesta grazie al mio agire.

Rimango stupito della perfezione del concetto anche se il cerchio reale è meno perfetto della rappresentazione astratta da cui fuoriesce, il segno non dovrebbe avere dimensione alcuna. Il rapporto tra il raggio e la circonferenza non è commensurabile, fatto che sconvolse le menti dei primi che se ne accorsero, esso esprime un rapporto misterioso non descrivibile come rapporto tra numeri interi.

Il mio mondo interiore si è espresso tramite il disegno di una figura geometrica perfetta, i processi mentali hanno astratto dal semplice percepire una figura ideale che non trovava corrispondenza nel mondo reale. E' il mondo delle idee di Platone.

La mente riflette la realtà eppure la trascende.

Quando le creazioni della mente si discostano in maniera evidente con il mondo della percezione occorre avere dei criteri di correttezza dei metodi di ragionamento utilizzati, le regole della logica e il principio di non contraddizione sono alla base del controllo necessario sul procedere del ragionamento.

Le affermazioni inerenti l'essere escono a volte dal rigore della logica e non di meno appaiono in tutta la loro presa esplicativa e mostrano un fascino che le rende plausibili di consenso e di comune condivisione.

La fisica moderna ha mostrato come il principio di non contraddizione sia limitante rispetto alle possibilità di cogliere alcune proprietà del mondo fisico.

La particella è contemporaneamente un corpuscolo ed un'onda infinitamente estesa.

Questa affermazione contraddittoria sta alla base della moderna meccanica quantistica ed è accettata come vera dai fisici del nostro secolo.

La logica ed in particolare la logica matematica non è in grado di cogliere tutti gli aspetti del mondo reale, ma se abbandoniamo la logica saremmo in balia di innumerevoli errori di ragionamento e ci perderemo nel buio dell'irrazionale.

Come essere sicuri che il nostro ragionamento è corretto, riportarci ai dati sensoriali non è sufficiente, affidarsi al rigore della logica neppure.

Ognuno affida le proprie certezze ad un ragionare incerto, in sostanza sono le nostre credenze che ci guidano nelle nostre convinzioni.

Il dato sensibile e ripetibile è senza dubbio il più convincente ma può essere fallace essendo basato su processi di percezione che in ultima analisi sono soggettivi.

Il nostro orizzonte percettivo è limitato nello spazio e nel tempo.

La memoria e l'immaginazione dilatano l'effimero istante di tempo della nostra percezione; la memoria ricorda ciò che abbiamo fatto ieri e l'immaginazione prevede ciò che probabilmente

faremo domani. Memoria ed immaginazione ci proiettano in una dimensione temporale dilatata rispetto all'istante presente, passato e futuro divengono accessibili al pensiero creando la sensazione di un tempo che scorre.

Un tempo esteso riverbera nella nostra psiche ma il tempo non ha dimensione; è solo un attimo infinitesimo di passaggio. Ogni osservatore ha il proprio tempo.

I processi nervosi si susseguono nel tempo e ne determinano il senso.

"Questa cosa non la farò mai" ecco una frase che espande in un tempo eterno una intenzione, meraviglia delle potenzialità del linguaggio, ma questa intenzione è pur sempre collocata in un tempo presente ed in una prospettiva di tempo limitata.

L'idea di un tempo eterno, infinito, è sempre alle porte della nostra immaginazione; espressione purissima del linguaggio, eppure nessuno potrà mai sperimentarla.

Il linguaggio ci consente di allargare i confini del sensibile per raggiungere vette in cui solo l'immaginazione può spaziare liberamente.

Il linguaggio afferra le cose e le trasforma in qualcos'altro; la corrispondenza tra la parola e la realtà deve essere ricostruita ogni volta da coloro a cui la parola è diretta.

La complessità del linguaggio è notevole ma ancor più complessa è l'organizzazione del corpo umano; una singola cellula presenta una struttura di enorme complessità.

Osservo questa mia mano e stupisco di quest'organo meraviglioso; con questa mano posso afferrare oggetti, sentirli, spostarli.

La mano esegue fedelmente tutti i miei comandi muovendosi a mio piacimento con incredibile armonia di movimento. Muscoli, nervi ed ossa tutto predisposto al fine di consentirmi di agire nel mondo. La mano è costituita da un'infinità di cellule tutte nutrite dal sangue che in essa vi circola, ognuna con il proprio specifico compito.

La mano ha numerosissime possibilità di movimento tutte controllate dalla mia volontà, facilmente si adatta al lavoro che io voglio compiere.

La mano è il mio strumento per agire nel mondo ed in essa posso analizzare la fisiologia e i meccanismi che in essa si realizzano; ma fino a qual punto io posso identificarmi con la mia mano, essa fa parte di me, è connessa a me in modo perfetto ma io non sono la mia mano.

La complessità biologica ha dello stupefacente, in essa si realizzano meccanismi sofisticati che analizzati dalla fisiologia mettono in luce una lunga catena di reazioni e di correlazioni di causa ed effetto.

Ogni reazione chimica è perfettamente compatibile con le leggi fisiche, ed in particolare con la legge di crescita dell'entropia.

L'organismo si procura e trasforma l'energia in ordine ed organizzazione.

Varietà e riproducibilità sono miscelate con grande sapienza per produrre le differenti specie viventi, ognuna diversa ma tutte basate sulla chimica del carbonio.

L'informazione genetica contenuta nel DNA presenta la stessa struttura di base nonostante le molteplici forme con cui si esprime la vita.

La riproduzione delle cellule che avviene con la mitosi mostra una precisione che ha dell'incredibile in un mondo governato da processi casuali.

La spinta alla diversificazione e la necessità della conservazione della specie si alternano in una duplice danza in cui meccanismi riproduttivi e fattori casuali si incontrano per generare i vari aspetti degli organismi viventi.

Da una parte infinite possibilità combinatorie conservano un messaggio che d'altra parte deve essere riprodotto con la massima fedeltà.

Il mondo del possibile ed i vincoli storici si incontrano per trovare un giusto compromesso che consenta alla vita di nascere e di evolversi.

Anche nelle forme più elementari di vita è importante la percezione del mondo esterno che regola l'interazione dell'organismo con il mondo circostante.

Nell'uomo il processo di percezione raggiunge una complessità stupefacente.

Nella visione l'immagine viene ricostruita ed interpretata dal cervello; l'immagine sulla retina è solo il primo passo di un processo di elaborazione in cui il riconoscimento di un volto coinvolge diverse zone corticali, ciascuna predisposta per l'elaborazione di aspetti peculiari dell'immagine. L'immagine viene letteralmente ricostruita; per esempio la visione tridimensionale scaturisce dall'interazione e dall'integrazione delle due viste separate di ogni occhio, un centro appositamente predisposto supplisce alla fusione delle due immagini per fornire di profondità agli oggetti. Se un occhio viene chiuso dalla nascita questo centro si inibisce e la visione prospettica non è più possibile nonostante non vi sia alcun danno cerebrale o visivo.

L'immaginario risulta essere importante sin dal livello percettivo.

Attraverso il linguaggio le esperienze di altri possono influenzare l'immaginario.

La costruzione psichica degli individui si fonda su informazioni che provengono in parte dalla esperienza diretta e in parte da fonti indirette.

Una mia amica mi dice di aver visto l'aura attorno ai corpi.

Come posso considerare vera una tale informazione, l'esistenza dell'aura, quando essa non fa parte delle mie esperienze dirette di percezione.

Altri mi dicono che hanno visto un corpo in levitazione.

Anche questa informazione non può essere direttamente verificata e non trova riscontro nella mia esperienza diretta, eppure sottintende tutta una categoria di fenomeni fisici che necessitano di spiegazione.

Qualcuno sostiene di avere avuto esperienze extracorporee, di essersi visto fuori dal corpo e riporta fatti avvenuti intorno a lui in quella circostanza.

Che valore attribuire a tali informazioni reperibili su vari mezzi di divulgazione.

In effetti anche il moto del sole apparentemente contraddice alla mia osservazione diretta, io vedo il sole attraversare il cielo ma so che è la terra che gira e non il sole che si muove.

La costruzione delle credenze sul mondo segue un filo sottile intimamente legato alla nostra elucubrazione mentale sui fatti dell'esperienza e sulle informazioni provenienti dalle fonti più diverse relativamente a ciò che esiste nel mondo.

I concetti richiamano altri concetti ed è possibile costruire intere teorie correlando i concetti fra loro. La logica è la modalità di assemblaggio dei concetti che ci consente di dedurre fatti da altri fatti e circostanze. Ma forse prima ancora della logica intervengono processi mentali olistici di correlazione tra fatti che operano efficacemente alla coordinazione mentale delle informazioni, ricavandone un quadro armonico e soddisfacente, esplicativo riguardo alla varietà dell'esperienza.

Un piccolo indizio un particolare può avere l'effetto di cambiare drasticamente il nostro modo di vedere il mondo. Un fatto all'apparenza innocuo che si inserisca armoniosamente in una complessa teoria può avere una notevole forza probante.

L'orizzonte percettivo è veramente ristretto, un breve istante in un piccolo spazio, solo la costruzione mentale elaborata nello spazio e nel tempo ci consente di avere una visione della realtà più stabile e più vasta. Il mondo interiorizzato e ricostruito dalla fantasia si palesa nel nostro immaginario. Gli eventi si cristallizzano in una storia che dal passato ci proietta nel futuro consentendo all'intelletto di formulare le proprie ipotesi e credenze sul mondo esterno. Ma quando la porta si chiude alla vista perdiamo la continuità degli eventi e solo l'immaginazione ci consente di ricollegare al qui ed adesso eventi che sono fuori dalla portata dei nostri sensi diretti.

In un circuito automobilistico osserviamo le vetture transitare dinanzi a noi e postuliamo che percorrano l'intero circuito anche se le vediamo comparire all'orizzonte e scomparire dal lato opposto; supponiamo che continuino ad esistere e a correre anche dove non possiamo arrivare con i nostri sensi.

Cosa succede esattamente alle vetture quando sono fuori dalla nostra portata?

Esse compaiono misteriosamente alla nostra vista e dalla nostra vista scompaiono; va da sé che postuliamo una continuità dell'essere anche là dove i nostri sensi non arrivano, ipotizziamo che nulla si crea o si distrugge, che noi vediamo qualcosa di reale che è la causa della nostra percezione, qualcosa che sussiste di per sé, ma in realtà tutto è filtrato dalla nostra limitata percezione delle cose.

E' molto facile essere ingannati e questo gli illusionisti lo sanno.

## Proiezioni sulla realtà

Se tutte le volte che vediamo il tal tizio, diciamo Mario, lo vediamo vestito di bianco, siamo propensi a pensare che Mario sia "sempre" vestito di bianco.

Mario sarebbe vestito di bianco all'infinito.

Questo è certamente vero per la nostra esperienza diretta ma non è detto che sia veramente così in generale.

Noi non crederemmo a chi ci dicesse che Mario il tal giorno era vestito di nero, anche se questo potrebbe essere vero; per noi Mario è sempre vestito di bianco, abbiamo formulato questa credenza sulla base della nostra esperienza diretta e molto difficilmente cambieremo idea.

Il nostro pensiero si forma e matura sulla base di inferenze (errate) del tipo sopra riportato; non essendo possibile vagliare una ad una tutte le nostre credenze e porle sotto il faro critico della falsificabilità, per lo più utilizziamo i nostri pregiudizi senza nemmeno accorgerci di farlo. Infatti una critica continua e rigorosa sulle nostre credenze ci porterebbe inevitabilmente ad un blocco del flusso del pensiero.

Ogni soggetto percepisce una propria realtà e le diverse realtà si coordinano in una realtà comune quando i diversi soggetti si confrontano e si scambiano le proprie esperienze, ma quando due realtà si confrontano possono sorgere elementi contraddittori, particolari che non vengono condivisi o che non possono essere comunicati verbalmente né con altri mezzi. L'informazione viene comunicata tramite il linguaggio e per essere compresa deve far riferimento a concetti ed esperienze che siano già patrimonio dell'ascoltatore, ma quando tali elementi non sussistono il messaggio cade nel vuoto: non viene correttamente compreso.

A volte l'oratore inserisce dei riferimenti, dei paletti logici, nel flusso del discorso, per facilitare la nostra comprensione, ma spesso noi non li comprendiamo, cerchiamo faticosamente una soluzione per lungo tempo e solo in un secondo momento riflettendo su quei riferimenti, improvvisamente, come un'illuminazione comprendiamo il messaggio nel suo vero significato.

Il linguaggio è ambiguo e il significato delle parole non sempre è così preciso.

E' scontato usare un termine avendo in mente un determinato significato, ma è possibile che l'ascoltatore lo intenda diversamente: parlo della mela che ho sotto il naso ma l'ascoltatore intende la mela che ha visto poc'anzi, la mia è rossa e la sua è gialla; come sperare di trasmettere un messaggio in maniera corretta quando l'ambiguità del linguaggio consente paradossali fraintendimenti.

L'informazione si codifica in un messaggio che viene comunicato attraverso un canale di trasmissione, quindi il messaggio viene decodificato ed interpretato.

L'informazione prima di essere codificata è difficile da definire, è legata ad uno stato dell'essere tra quelli possibili.

Una volta codificata l'informazione consiste in una sequenza di simboli che compongono il messaggio, scelti tra un determinato numero di simboli possibili.

Il canale di trasmissione trasporta il messaggio da un trasmettitore ad un ricevente.

Trasmettitore e ricevente debbono possedere la stessa rappresentazione, o almeno una rappresentazione simile, in relazione al significato dei simboli trasmessi.

Il processo per cui due persone possono scambiarsi un messaggio significativo coinvolge il linguaggio e le rappresentazioni mentali dei simboli utilizzati.

La parola raccoglie in sé l'idea originaria e la comunica al ricevente che la trasforma nuovamente in un concetto astratto; l'allineamento di significato tra chi trasmette e chi riceve il messaggio si fonda sulla somiglianza delle esperienze che hanno formato i concetti nelle rispettive rappresentazioni del mondo. La struttura biofisica e la comune natura biologica degli organismi che sono in comunicazione riveste un ruolo fondamentale per la corretta interpretazione dei messaggi.

Alcuni messaggi sono facilmente condivisibili altri molto meno.

La frase: "oggi c'è il sole" fa riferimento ad una esperienza percepita dai sensi elaborata dalla mente e codificata in un linguaggio; fa riferimento all'esistenza del sole che si staglia nel cielo ma ha una

validità collocata in un preciso lasso temporale e spaziale. Una persona può legare questa frase ed interpretarla nella propria esperienza avendo visto il sole splendere in cielo. Ma il sole non esiste da sempre e non esisterà in eterno, il messaggio trasportato dalla frase di cui sopra è valido solo in un contesto ben preciso e delimitato.

Chi leggesse la frase domani potrebbe comprenderla ugualmente facendo riferimento ad un'esperienza collocata in un tempo ed in uno spazio diverso e questo grazie al fatto che questa particolare esperienza si ripete in tutti i giorni di sole.

L'esperienza di ognuno di noi è collocata in un tempo ed in uno spazio limitato.

L'automobile non esisteva al tempo degli antichi romani e parlare di automobili a quei tempi non avrebbe avuto significato alcuno.

L'essere atemporale è sempre uguale a sé stesso ma l'ente fisico immerso nello spazio tempo è in continuo divenire; l'uomo sperimenta continuamente uno spicchio di realtà, un'istantanea in cui tutto si trasforma più o meno velocemente, ma l'intelletto ha necessità di costruire delle costanti che perdurino nel tempo affinché il linguaggio possa descrivere una realtà oggettiva e persistente.

Il simbolo viene costruito e si sedimenta nel tempo nella memoria collettiva, e sulla base dei simboli condivisi si realizza il linguaggio.

Il mondo delle idee risiede in ogni mente pensante, ma attraverso il linguaggio le idee prendono corpo e si materializzano: vengono codificate.

In cosa consista in realtà l'informazione pura è molto difficile da descrivere, noi conosciamo l'informazione codificata nel linguaggio, in un canale di comunicazione, in un'immagine, in un suono; insomma codificata tramite qualche supporto materiale.

Noi costruiamo la nostra rappresentazione del mondo sulla base delle informazioni che giungono al nostro cervello. Costruiamo teorie astratte che ci soddisfano per la loro conformità ai fatti dell'esperienza.

Come possiamo avere una certa affidabilità sulle nostre deduzioni e implicazioni?

Passare al vaglio della verifica sperimentale tutte le nozioni coinvolte anche in un semplice ragionamento è assolutamente impossibile. Ci accontentiamo di eseguire una verifica per campionamento, verificiamo solo alcuni aspetti ed alcuni fatti.

Siamo sufficientemente soddisfatti se troviamo accordo tra le nostre deduzioni e la realtà, tra le nostre inferenze sui fatti e la nostra esperienza sensoriale.

Se prevediamo un fatto e questo si verifica allora siamo propensi a pensare di essere nel giusto, di possedere una buona teoria esplicativa.

I logici hanno dimostrato quanto possa essere fallace questo modo di procedere, il criterio più solido da utilizzare nella costruzione di teorie esplicative consiste nella possibilità di falsificazione della teoria stessa.

Prestiamo molto credito alle teorie scientifiche, in particolare alla capacità del pensiero matematico di spiegare e descrivere i fenomeni naturali.

Il tavolo che ho di fronte mi appare come un corpo solido con contorni ben definiti, ma per la scienza fisica moderna esso è costituito soprattutto di vuoto: vuoto e campi di forze descrivibili tramite equazioni matematiche.

Il tavolo così come lo vedo non sarebbe reale, solo osservandolo non ne coglierei l'intima essenza, ma solo grazie all'analisi scientifica potrei trovare di cosa realmente esso è costituito e di cosa si compone.

La visione microscopica del tavolo ci porta molto lontano dal campo percettivo, per verificare le leggi del microcosmo sono stati costruiti acceleratori di particelle del diametro di chilometri: la costruzione logica che supporta una tale credenza è estremamente lunga e complicata.

Il senso del colore così immediato nella nostra percezione si confonde in uno spettro continuo di frequenze d'onde elettromagnetiche in cui si aggiungono con continuità frequenze dello spettro non visibile. La bellezza e varietà dei colori è un esempio di come il cervello abbia elaborato in proprio un dato sensibile che di per sé si presenta estremamente uniforme.

Si potrebbe dire che ciò che esiste esiste e ciò che non esiste non esiste.

Questa affermazione tautologica sembra inconfutabile, ma il problema dal punto di vista di un organismo percipiente che esplora il mondo tramite canali sensoriali risiede in ciò che è possibile conoscere dell'esistente. Questa mela esiste per me, nel mio ritaglio di realtà, ma in che senso può esistere per il lettore: solo un atto di fede nelle mie parole può dare concretezza a questa esistenza.

La realtà diviene dunque inconoscibile e dipende dalla fiducia che ripongo sulla correttezza delle mie percezioni, in primo luogo, e in secondo luogo alla fiducia e alla attendibilità che ripongo nei messaggi che per altra via giungono al mio giudizio.

La comunicazione con cui altre persone possono informarmi sull'esistente è soggetta a possibili errori, fraintendimenti per non dire addirittura menzogna.

Per di più la mente crea sovrastrutture, categorie astratte, al fine di interpretare la varietà caotica di stimoli nervosi; questo processo di classificazione si presenta del tutto libero ed arbitrario, dipendente dalla storia del singolo soggetto.

La rappresentazione della realtà interna è altro dalla realtà esterna che vuole rappresentare, l'allineamento di significato si fonda sul perdurare e sulla ripetizione dello stimolo che ci informa della realtà. Le leggi del mondo sono riprodotte nella rappresentazione e sono rese stabili da una continua interazione dell'organismo con l'ambiente circostante.

Il mondo interiore è estremamente ricco di possibilità.

Nel mondo delle idee è possibile costruire castelli più o meno conseguenti operando direttamente sui simboli, sui concetti e sulle idee astratte.

Siamo in grado di immaginare il futuro e di fare progetti su ciò che sarà.

Abbiamo imparato a manipolare gli oggetti e a costruire strumenti idonei alle nostre aspettative in vista di un compito da svolgere.

Sappiamo argomentare a favore o contro eventuali tesi e prospettive logiche.

Utilizziamo i mattoncini dell'analisi e sfruttiamo le nostre capacità di sintesi.

Tutto ciò ci porta molto lontano dalla pura percezione.

La costruzione intellettuale si nutre di sé stessa. Il segno, il simbolo, la parola prodotta dall'intelletto è di nuovo oggetto di indagine per la mente stessa. La parola diviene strumento per il pensiero che può oggettivarsi nel mondo e divenire innumerevoli volte oggetto di speculazione filosofica. I costrutti logici intessono trame copiose inanellando concetti a fatti e fatti a concetti, salendo sempre più in alto sulle ali dell'immaginazione ed allontanandosi sempre più dal dato percettivo grezzo.

Poiché solo saltuariamente ci preoccupiamo di verificare le notizie che ci pervengono la strada percorsa ci porta a formulare teorie complesse e fragili nello stesso tempo.

La lunga catena di collegamenti e relazioni potrebbe avere dei punti deboli o degli anelli mancanti ma solo quando ci scontriamo con conseguenze contraddittorie ci voltiamo indietro per verificare i passi compiuti.

Il procedere nelle deduzioni con celerità e fiducia rappresenta un grande vantaggio in un mondo altamente competitivo, salvo trovarsi a volte su strade senza uscita o di fronte a dilemmi insolubili.

Non esiste solo ciò che si vede o si tocca; il mio cellulare funziona magicamente senza fili né collegamenti visibili, grazie a proprietà fisiche che l'occhio non può vedere ma la mente sì, in virtù di strumenti matematici e logici che aprono un vero e proprio occhio mentale sull'invisibile.

Questi strumenti sono costruzioni della mente e come tali passibili di fallacia.

Il paradigma scientifico è quello che ha ottenuto i maggiori successi tecnologici ed è quello che ben pochi ormai sarebbero disposti ad abbandonare.

Ma la scienza riconosce i propri limiti rimanendo sempre fedele al mondo percepibile; al mondo fenomenologico verificabile sperimentalmente.

Punto di forza e di debolezza allo stesso tempo: la verifica sperimentale e la sua ripetibilità indipendente dallo sperimentatore sono alla base della scienza stessa.

Come può la scienza indagare sulla mente?

Non possiamo cogliere la natura e l'essenza della mente, ricondurla ad un mero meccanismo mentale. Le informazioni che abbiamo su di essa sono di tipo fenomenologico, ma nella nostra esperienza interiore essa appare sintetica ed unitaria.

Se la scienza vuole indagare sulla mente deve per forza di cose ricondurre le sue proprietà a fenomeni fisici. La difficoltà insormontabile risiede nell'osservazione dell'intenzionalità della mente: la risposta non appare essere automatica, pura reazione a stimoli sensoriali o verbali, ma si presenta carica di significato intenzionale, pertinente e intelligente.

Consideriamo le seguenti proprietà sperimentabili in una ipotetica realtà

essere divertente

essere rosso

essere solubile

essere infiammabile

essere un atomo di idrogeno

essere un predicato di una certa espressione linguistica.

Lo schema che voglio utilizzare per analizzare queste proprietà attribuibili ad un mondo reale è costituito da uno stimolo, un canale di percezione ed un soggetto a cui l'informazione arriva e che formula il relativo giudizio.

Senza un soggetto che comprende il significato di ciascuna proprietà elencata risulta impossibile attribuire un senso alle proprietà medesime; non intendo dire che non esistano oggettivamente ma semplicemente rimangono nell'oscurità dell'inconoscibile. Il problema diventa non tanto stabilire ciò che esiste in realtà ma trovare il modo più sicuro per confermare le proprie credenze su queste proprietà.

Queste proprietà sono proiezioni della mente del soggetto che le sperimenta e nello stesso tempo sono l'effetto di un processo conoscitivo che sottintende la loro esistenza nel mondo reale o per lo meno l'esistenza delle cause originarie.

"Essere divertente" coinvolge uno stato psichico soggettivo in cui il soggetto è doppiamente coinvolto.

"Essere rosso" coinvolge un'interpretazione percettiva.

"Essere solubile" coinvolge una possibilità inerente a condizioni fisiche e chimiche.

Occorre qui la memoria e la conoscenza di tutte le nozioni relative alle teorie fisiche e chimiche che utilizziamo.

"Essere infiammabile" coinvolge un condizionale controfattuale del tipo succede questo nelle condizioni prefissate e a causa di determinati procedimenti.

"Essere un atomo di idrogeno" coinvolge uno stato della materia classificato dalla chimica e soggetto alle leggi della fisica. In questo caso l'evidenza sperimentale può mancare in parte o del tutto. Occorre un apparato logico e matematico per poter "vedere" questa proprietà.

"Essere un predicato di una certa espressione linguistica" coinvolge il linguaggio e le sue convenzioni.

Non voglio qui introdurre una nuova metafisica, semplicemente rilevo il fatto che in ogni atto comunicativo, in ogni interscambio di informazioni sul mondo, tutto si svolge tra soggetti coscienti e che ciascuno è inevitabilmente inserito in un proprio mondo contingente e particolare che non potrà mai essere omnicomprensivo.

La scienza è formidabile per distruggere le risposte metafisiche, ma è incapace di sostituire a queste delle nuove risposte. La scienza rimuove le fondamenta, ma non ne fornisce di nuove. Che lo vogliamo o no, la scienza ci ha messi nella posizione di dover vivere senza fondamenti. E' un

fenomeno sorprendente ma a cui dobbiamo abituarci che vi siano modi diversi, in un certo senso equivalenti e in un altro incompatibili fra loro, per descrivere gli stessi fatti.

Non sostengo che bisogna abbandonare tutte le nostre intuizioni, sarebbe disastroso, ma in ogni caso occorre vagliare ed analizzare con cura i nostri processi cognitivi.

In particolare come risolvere la dicotomia fra ciò che è una "proiezione umana" e ciò che è semplicemente vero; come distinguere ciò che è semplicemente una condizione di asseribilità da ciò che è condizione di verità, ciò che è nelle cose in sé?

Il problema si sposta dalla conoscenza della cosa in sé alla costruzione di uno schema interpretativo valido ed affidabile e certamente non è vero che ogni schema concettuale sia valido quanto altri.

Le asserzioni causali del linguaggio naturale non possono essere vere in assoluto, esse hanno solo condizioni di asseribilità, esse servono per autorizzare inferenze, ma questo non le rende arbitrarie.

Se noi ci aspettiamo che una zolletta di zucchero si sciolga quando la mettiamo in acqua stiamo eseguendo un'inferenza spiegabile, la cui forza risiede nelle numerose esperienze nostre e di altri in cui questo è avvenuto con successo.

Quello che è sbagliato nella nozione di oggetto esistente indipendentemente da schemi concettuali è che non è possibile definire degli assoluti nemmeno per l'uso di nozioni logiche a prescindere da schemi concettuali.

In questa visione è molto difficile salvare la vecchia categoria di Oggetto e Sostanza come interpretazione assoluta indipendente da uno schema concettuale.

Non si tratta di dire, in modo abbastanza incredibile, che tutto è solo linguaggio.

Esistono fatti, non costituiti da noi, da scoprire ma lo possiamo dire solo dopo aver adottato un modo di parlare, un linguaggio, uno schema concettuale.

Parlare di fatti senza avere un soggetto che li percepisce significa porsi al di fuori della reale esperienza umana.

Non si tratta di sostenere l'idea, che da Platone in poi ha ossessionato la filosofia occidentale, che la maggior parte della realtà ordinaria sia mera illusione, ma piuttosto di vedere in una nuova luce questa stessa realtà riconoscendo che il soggetto interviene in maniera attiva e sostanziale nel processo conoscitivo.

La scienza ed in particolare la fisica moderna ha cambiato il modo di considerare le leggi che governano il mondo. Lo studio delle proprietà della materia ha introdotto nuovi concetti esplicativi sulla natura della realtà fisica. Si è passati da un mondo governato da leggi strettamente causali, un mondo macchina, ad una realtà in cui concetti complementari ed irriducibili trovano conferma sperimentale.

L'idea di un mondo strettamente determinato fin nei più piccoli dettagli lascia il posto ad una realtà aperta a sorprendenti possibilità evolutive.

L'elettrone dal punto di vista corpuscolare è legato al nucleo per costituire l'atomo e leggi fisiche lo costringono a rimanere localizzato nel tempo e nello spazio su traiettorie orbitali intorno al nucleo. Questa circostanza consente la stabilità dell'atomo e in generale la stabilità della materia. Il tavolo che ho di fronte si conserva nel tempo nella sua forma caratteristica e non scompare improvvisamente alla mia vista: questo grazie alla stabilità degli atomi.

L'elettrone rimane su orbite determinate descrivibili da equazioni matematiche precise ed invertibili sull'asse temporale. Questa idea suggerisce una realtà sottostante ad equazioni matematiche in cui tutto è determinato: una camicia di forza in cui l'uomo altro non sarebbe che un automa soggetto a leggi causali.

L'elettrone dal punto di vista ondulatorio è invece libero di essere ovunque, non è confinato in una minuscola regione di spazio ma può perforare ogni barriera di potenziale e farsi rilevare fuori dalla scatola in cui è costretto dai campi di forza.

Questa visione complementare dell'elettrone è descritta da un formalismo matematico coerente che aggira la contraddizione logica sospendendone il giudizio.

Il mondo si apre ad infinite possibilità in cui l'uomo riacquista il proprio libero arbitrio: soggetto a leggi cosmiche ma libero nella propria azione contingente.

Ogni esperienza individuale possiede in sé un grande valore.

Ciascuno pur vivendo nella propria realtà è compartecipe della comunità con cui interagisce e a cui contribuisce. Tutti gli uomini hanno pari dignità essendo soggetti in grado di fornire un giudizio critico sulla realtà.

Ogni uomo è una finestra sul mondo.

L'esperienza di ciascuno contribuisce alla cultura storica dell'umanità.

Noi portiamo vestiti che altri hanno fabbricato e non sapremmo costruire la maggior parte degli oggetti che usiamo quotidianamente.

Fondamentale da questo punto di vista è la comunità scientifica che ha l'onere di mettere al vaglio le teorie esplicative, comunità in cui ognuno può avanzare critiche ed osservazioni relativamente alla correttezza delle affermazioni presentate.

Non tutto può essere dimostrato scientificamente, e questo è il principale limite della scienza stessa, ma la maggior parte dei "fatti" lo è. Una controversia su questioni fattuali può esistere solo perché non abbiamo ancora eseguito abbastanza esperimenti, o ammassato una quantità sufficiente di dati. Un fatto può essere stabilito "in linea di principio" in un modo tale da "obbligare" all'assenso tutte le persone razionali, ovvero tutte le persone con un livello sufficiente di istruzione e di intelligenza.

Con questo non voglio dire che sia possibile convincere un mandarino cinese della correttezza di alcuni valori della cultura occidentale, ma piuttosto che le modalità di ragionamento degli esseri umani sono compatibili nello stesso senso in cui la fisiologia dell'occhio e della visione è la stessa per tutti.

Non sostengo nemmeno la possibilità di stabilire qualcosa al di là di ogni controversia per l'eternità ma mi riferisco alla conoscenza accettata come vera in un certo periodo storico.

In un certo periodo sembrava un fatto della comune esperienza avere eventi simultanei, chiunque sarebbe stato d'accordo nel ritenere valido questo concetto, ma con la comparsa della teoria fisica della relatività siamo diventati tutti consci della forte componente teorica della nozione di simultaneità, ovvero la sua dipendenza dal sistema di riferimento dell'osservatore.

Tutta l'esperienza umana ruota attorno all'uomo stesso.

L'uomo come singolo individuo si pone nel mondo e interagisce con esso attraverso dei canali sensoriali: i cinque sensi.

Cosa succeda esattamente nel cervello allorché le informazioni codificate in impulsi nervosi vengono elaborate per generare la sensazione cosciente è ancora un obiettivo lontano della fisiologia neuronale.

Noi utilizziamo la parola "mente" per riferirci alla causa del complesso comportamento psicologico umano.

Di che natura sia la mente è ancora una questione controversa.

Se le proprietà della mente possono ricondursi a proprietà fisiche allora la scienza potrebbe essere in grado di costruire una teoria della mente rigorosa e scientifica.

Un primo punto nodale del problema mente corpo si può esprimere con la domanda: come fa la mente a percepire gli oggetti del mondo sensibile?

Occorre una rappresentazione interna degli oggetti percepiti ed un soggetto che li riconosca. Una memoria in grado di ricordare le caratteristiche degli oggetti.

E' l'esperienza che si organizza empiricamente in un sistema di correlazioni di stimoli creando le classi necessarie affinché la mente riconosca gli oggetti o invece è la mente stessa che, grazie alla propria natura, interpreta direttamente gli stimoli riconoscendo gli oggetti dell'esperienza?

Un secondo punto importante si chiede: come fa la mente a concepire idee astratte?

Il mondo delle idee esiste, in un qualche senso, a priori come riteneva Platone o viene creato da processi di astrazione a partire dai dati empirici grezzi?

E' una modalità di funzionamento della mente operare per simboli; ma come si creano i simboli a partire dai segni elementari?

Dal momento in cui la mente comincia ad operare assistiamo ad una frattura inevitabile tra il mondo sensibile e il mondo delle idee, tra gli oggetti e la rappresentazione interna degli stessi. Da quel momento si pone l'insolubile problema della decidibilità vero-funzionale delle affermazioni sulla realtà. Il dato sensibile grezzo viene potenziato enormemente dal lavoro della mente ma proprio per questo alterato e quindi inquinato. Si crea l'oggetto mentale che interagisce con l'oggetto reale producendo un mondo invisibile in cui esistono elementi non corrispondenti ad alcunché esistente nel mondo reale.

La corrispondenza tra percezione ed oggetto percepito può essere anche molto stretta, come nella teoria dell'isomorfismo psicofisico secondo la quale nell'ambito spazio temporale le modalità di percezione sarebbero in perfetta corrispondenza punto a punto con le configurazioni delle eccitazioni del sistema nervoso centrale.

Dati rilevati dall'esplorazione elettrofisiologica dei centri nervosi hanno mostrato precisamente come le zone recettrici periferiche destinate all'analisi spaziale si proiettino punto per punto sulle aree ricettive corticali.

Il fatto che esista un isomorfismo tra i dati della percezione e zone corticali non fornisce di maggiore affidabilità il processo percettivo stesso, l'interpretazione mentale dello stimolo coinvolge pesantemente elementi astratti classificatori.

Quando due punti luminosi visti a una certa distanza angolare vengono illuminati alternativamente, il soggetto crede di vedere un'unica fonte luminosa che va avanti e indietro, mentre non c'è alcun movimento reale.

Come fa la mente a pensare?

Come fa la mente a selezionare le parole di un discorso sensato e a disporle in una sequenza logica e grammaticalmente corretta?

La mente secerne pensiero come la bile secerne succhi gastrici?

Esiste un meccanismo definibile tramite un algoritmo che consenta le prestazioni che la mente mostra avere?

Come fa la mente a rispondere in maniera pertinente ma pur tuttavia originale alle domande che le si pongono in un linguaggio naturale?

E' possibile concepire uno schema globale del funzionamento corticale che includa precisamente tali operazioni?

Un primo aspetto che possiamo introdurre è il termine "integrazione cerebrale".

L'integrazione cerebrale è l'operazione attraverso cui il sistema nervoso trasforma, unificandole, le azioni provenienti da organi separati, rendendoli così solidali gli uni con gli altri. Un modello unitario di base di questa operazione è costituita dal riflesso spinale. Questa integrazione consiste essenzialmente in una coordinazione legata in gran parte al sovrapporsi e combinarsi di parecchie azioni riflesse. Il neurone motorio, quello che presiede al movimento, riceve, adeguatamente combinati, i vari incitamenti sensoriali che s'associano o s'inibiscono per determinare il movimento.

A partire dall'analisi dei riflessi del midollo è possibile utilizzare questo paradigma per descrivere e comprendere un insieme di meccanismi del sistema nervoso centrale ed in particolare per realizzare l'unificazione dell'organismo.

Attraverso l'indagine elettrofisiologica moderna, effettuata su preparati di ogni genere e sulle più varie specie di mammiferi, si è potuto stabilire che la corteccia cerebrale dei mammiferi presenta tre tipi di aree: le aree motorie, le aree sensorie primarie, e aree d'associazione.

Le aree d'associazione sono principalmente destinate a operazioni di integrazione, ovvero aree in cui si realizzerebbero i processi cognitivi.

Dal lato clinico questa localizzazione ha trovato conferma tramite l'osservazione neurologica di pazienti portatori di lesioni, in cui si sono potute studiare le alterazioni delle funzioni cognitive complesse.

Esiste comunque una flessibilità delle connessioni, provata sperimentalmente, che si attribuisce ad una funzione peculiare del sistema nervoso centrale, ovvero la sua plasticità; per esempio territori normalmente destinati alla visione possono essere invasi da proiezioni uditive e tattili.

Inoltre i centri nervosi potrebbero funzionare come un insieme di reti che agiscono in parallelo e non serialmente, questo per assicurare funzioni complesse che non sarebbero più localizzate in un solo punto cerebrale, ma in parecchi contemporaneamente, legati fra loro in modo da formare un'ampia rete di elaborazione in parallelo.

Altri dati dimostrano che, a seguito di certe lesioni, anche nell'individuo adulto possono aver luogo rimaneggiamenti funzionali, rendendo problematica la nozione di localizzazione funzionale delle zone corticali.

La coscienza è dunque un sottoprodotto dell'integrazione funzionale realizzata nelle aree corticali associative?

Il mentale è pertanto un mero processo cerebrale di natura elettro-chimica?

Il problema della coscienza può essere aggirato semplicemente negandolo!

Dal punto di vista fisiologico conoscere i processi interni non aggiungerebbe nulla alla spiegazione del come si realizza la reazione di un organismo; la fisiologia del cervello dovrebbe pertanto occuparsi della spiegazione del comportamento osservabile oggettivamente piuttosto che occuparsi della coscienza.

L'esame di ogni esperienza soggettiva porta a nozioni non misurabili e non porta ad alcuna definizione operativa.

Ma abbandonando qualunque studio del soggettivo, si perde un notevole numero di fenomeni essenziali nella vita mentale.

In particolare si perde di vista la nozione elementare che in ogni atto conoscitivo è coinvolto un soggetto cosciente; almeno nell'ambito della comune esperienza umana.

Anche se la possibilità che i fenomeni mentali siano dovuti alla modalità con cui i neuroni componenti certi sistemi cerebrali sono organizzati e agiscono casualmente sugli altri possa essere confermata in un prossimo futuro, rimane comunque l'osservazione fondamentale che non possiamo prescindere dal nostro particolare punto di vista, ovvero dalla nostra soggettiva finestra sul mondo.

Nella nostra rappresentazione mentale deve realizzarsi con più o meno precisione una corrispondenza, che non implica necessariamente una identità di struttura, tra proposizione e fatto dell'esperienza. Esisterebbe quindi una possibilità di confronto fra proposizioni e fatti. In particolare Wittgenstein formula le seguenti asserzioni.

Noi facciamo delle raffigurazioni dei fatti.

La raffigurazione pone nello spazio logico la situazione, l'esistere e non esistere dei fatti atomici.

La raffigurazione è un modello della realtà

Vi deve essere qualcosa di identico nella raffigurazione e nel raffigurato, affinché una possa essere raffigurazione dell'altro.

Ciò che ogni raffigurazione, di qualsiasi forma, deve aver in comune con la realtà, per poterla raffigurare - esattamente o falsamente - è la forma logica, cioè la forma della realtà

La proposizione è una raffigurazione della realtà

La proposizione è un modello della realtà, così come la pensiamo.

Ora ciascun individuo cosciente dispone di una propria rappresentazione interna che si realizza nella propria memoria e nei propri processi cognitivi.

Ogni cervello rappresenta il punto di partenza ed anche terminale di ogni atto linguistico; punto in cui soggettivamente avviene la comprensione del messaggio.

La comprensione di un messaggio può coinvolgere processi cognitivi di tipo inconscio; ovvero che si realizzano al di fuori della sfera propriamente cosciente.

In particolare ogni messaggio che arriva alla coscienza ha transitato lungo un canale di comunicazione costituito dalla fisiologia degli organi di senso.

Il fatto che esiste un inconscio, fondamentale scoperta della psicologia, lascia supporre che possano esistere dei meccanismi automatici di elaborazione delle informazioni assolutamente indipendenti da qualsiasi atto volitivo.

Prestare attenzione ad un messaggio è un atto tipico della volontà.

Esperimenti in cui si mandavano due frasi distinte ai due orecchi hanno mostrato come l'attenzione possa concentrarsi su un solo messaggio per volta.

Anche se il soggetto dimostrava di aver ricevuto entrambi i messaggi poteva comprenderne solo uno alla volta.

E' probabile che gran parte dell'elaborazione delle informazioni che raggiungono il sistema nervoso centrale si svolga ad un livello inconscio.

Ogni informazione sul mondo arriva al giudizio soggettivo attraverso un processo ben localizzato nel tempo e nello spazio.

Il criterio di conferma sperimentale si fonda su esperimenti che si danno nel tempo e nello spazio.

## Il soggetto cosciente

Ciò che rimane di ciascun processo consiste in una memoria individuale o collettiva.

La traccia nella camera a bolle del passaggio di una particella elementare viene fotografata ed analizzata come indizio del reale passaggio della particella stessa.

Il ricercatore elabora una teoria esplicativa del fenomeno oggetto dell'esperimento curandosi del fatto che possa essere falsificata da ulteriori esperimenti.

La teoria così elaborata consiste di una sequenza di fatti linguistici logici e matematici prodotti dalla mente degli uomini.

Ora in che senso una tale teoria può esprimere una legge universale e necessaria?

Se analizziamo l'ambito in cui tale teoria può essere formalizzata ci accorgiamo che non può reggere alla prova del tempo.

Osservare corvi neri non è sufficiente per poter affermare che "tutti" i corvi sono neri.

La possibilità che in qualche remoto futuro accada l'evento che confuta la teoria rimane inesorabilmente aperta rispetto alla formalizzazione di qualsiasi legge.

La legge universale e necessaria è per propria natura inconoscibile.

Sarebbe un puro caso non verificabile che una teoria formale elaborata tramite processi cognitivi limitati nel tempo possa esprimere una legge universale.

Le nostre teorie possono essere valide solo restringendo l'ambito di applicazione all'insieme dei fatti noti.

Il fatto che una teoria possa valere in futuro si appoggia all'idea di una sostanziale continuità nelle esperienze future con quelle sperimentate e questo implica una uniformità della natura al trascorrere del tempo.

Dovremmo allora abbandonare l'idea di certezza e passare alla mera affidabilità delle teorie esplicative, in particolare ragionare in termini di probabilità.

La probabilità di un evento può essere di tipo frequentista, ed in tal caso riceve la propria validità dall'esame della storia passata.

Ma la probabilità a priori di eventi futuri di cui non si ha storia è ancora un inconoscibile; un dato non prevedibile e non decidibile razionalmente.

Per quanto si possa negare l'importanza della coscienza nei processi cognitivi non possiamo fare a meno di considerare tre elementi distinti: l'atto mentale, il contenuto e l'oggetto. Questa caratterizzazione ci accompagna invariabilmente in tutti i nostri convincimenti logici e teoretici.

Il porre la mente nel corpo introduce un aspetto inevitabilmente limitante rispetto ai processi cognitivi possibili, in particolare sottometta ad un processo di trasmissione e codifica le informazioni che dall'esterno giungono al senso interiore, ponendole in un ambito spazio-temporale in cui solo il processo cognitivo stesso, nel momento in cui si realizza, contiene l'evidenza del reale.

Il pensiero logico e matematico sembra essere quello che maggiormente ci può dare delle certezze, ovvero affermazioni inconfutabili.

La logica è una tra le modalità di funzionamento della mente.

La matematica è una creazione della mente.

La verità di un'affermazione nel linguaggio matematico si basa sull'assunzione di verità degli assiomi di partenza e sulla correttezza logica del procedimento di deduzione, o di dimostrazione: è un processo operativo.

Vediamo un esempio forse non molto ortodosso ma esplicativo di ciò che intendo dire.

Consideriamo l'affermazione matematica  $1 + 1 = 2$ .

Questa affermazione si basa sul concetto di numero che scaturisce dal processo del contare e presuppone l'individuazione degli oggetti e la loro separazione dal resto.

Se per esempio prendiamo dei liquidi come vino e acqua allora i presupposti del ragionamento matematico potrebbero cadere: mescolando (sommando) acqua e vino si ottiene ancora un solo liquido, cioè  $1 + 1 = 1$ .

La matematica e la logica sono procedimenti formali, ovvero si basano su rigorose definizioni dei simboli che vengono utilizzati al fine di evitare interpretazioni errate.

La matematica raccoglie in sé idee astratte che chiunque può verificare nella propria esperienza e pertanto, in questo senso, contiene una verità universale.

L'informazione pura, una volta codificata, diventa un oggetto analizzabile nelle sue proprietà e nella sua struttura esattamente come un oggetto materiale.

Le idee matematiche sono quelle che contengono la maggior capacità informativa sulla realtà, anche se sono sempre soggette ad essere comprese ed utilizzate da esseri umani; che le interpretano e le verificano nella propria realtà.

La matematica consente di descrivere i fenomeni naturali nella maniera più astratta possibile, estraendo l'essenza dei fenomeni stessi.

Il concetto di punto materiale è una creazione della mente, ma la sua definizione e il suo uso in matematica porta a notevoli progressi nella descrizione dei fenomeni.

La matematica è un insieme di modalità operative, un linguaggio che elimina al più alto grado possibile gli errori di interpretazione.

Ma la matematica in sé non può dire nulla sul mondo.

Il concetto di infinito si può ricavare in maniera semplicistica dicendo che dato un numero grande a piacere è sempre possibile trovare un successore.

Ora logicamente, proceduralmente parlando, questa affermazione sembra inconfutabile; ma è praticamente possibile eseguire una tale procedura?

Esiste abbastanza tempo, esiste abbastanza spazio, per poter trovare il successore?

Nella programmazione logica si utilizza spesso la regola:

se A allora B; ovvero se A è vera allora B è vera.

Questa regola può essere trasformata in una modalità di attivazione.

Se A è attivato allora anche B viene attivato.

La funzione di verità viene sostituita da una funzione di attivazione.

Utilizzare una funzione di attivazione consente di fare un semplice parallelo con i circuiti nervosi in cui i neuroni vengono attivati tramite scariche elettrochimiche.

Se la funzione di verità corrisponde ad una funzione di attivazione allora è possibile intuire come la logica possa corrispondere ad una proprietà delle strutture di attivazione delle cellule neuronali. Il meccanismo con cui si propaga la verità di una proposizione troverebbe corrispondenza nel meccanismo con cui uno stimolo si propaga nel sistema nervoso centrale.

La legge di attrazione gravitazionale afferma che due corpi dotati di massa si attraggono l'un l'altro in accordo con una formula matematica che afferma che la forza di attrazione è proporzionale al quadrato della distanza.

Possiamo calcolare numericamente il valore di questa forza, costruendo un modello matematico del fenomeno fisico, ma la natura in che senso "calcola" questa forza?

Possiamo verificare sperimentalmente questa affermazione matematica e la troveremo in accordo con l'osservazione, compatibilmente con i limiti di precisione delle nostre misurazioni.

Quello che otteniamo è una descrizione del fenomeno non una sua spiegazione in termini di cause ultime.

Per spiegare l'attrazione ipotizziamo l'esistenza di un campo di forze, ma anche così facendo non raggiungiamo l'essenza del fenomeno.

La matematica descrive la realtà non la spiega.

La matematica è un linguaggio simbolico, ovvero un linguaggio in cui i termini utilizzati sono descritti e definiti a priori in maniera univoca.

I simboli utilizzati dalla matematica possono essere scritti su un supporto materiale, e in tal modo comunicati e resi pubblici nella comunità scientifica.

La possibilità di ripetere una dimostrazione seguendo i passi logici senza errori di interpretazione consente alla matematica di avere un valore universale per gli esseri umani: chiunque può verificare la correttezza di una dimostrazione.

Quando si tratta di utilizzare il linguaggio naturale il rigore matematico viene perso e controllare la correttezza delle affermazioni risulta estremamente problematico.

Per comprendere il linguaggio naturale occorre far riferimento alle proprie categorie concettuali a cui le parole fanno riferimento.

Per risolvere il problema di tradurre automaticamente una lingua in un'altra in maniera corretta occorre, come primo prerequisito, la trasformazione del testo in un linguaggio astratto in cui i termini sono concetti ed attributi legati ai concetti.

La parola fa riferimento ad un concetto e il concetto possiede degli attributi e delle regole di utilizzo determinanti per la sua comprensione.

La mente costruisce i propri concetti in una rappresentazione e non c'è modo di confrontare le rappresentazioni di individui distinti se non attraverso il linguaggio stesso che presuppone la conformità e compatibilità dei concetti stessi.

Il mondo fenomenico mostra una incredibile complessità

Il mondo di tutti i giorni, la vita stessa, è una continua sorpresa.

La matematica descrive le cose nella loro forma astratta, il mondo reale è molto di più, l'oggetto singolo può essere rappresentato da un numero ma in ogni caso esso costituisce una realtà che non è possibile descrivere completamente.

Nel momento in cui un oggetto viene rappresentato in uno schema formale molte delle sue caratteristiche e proprietà vengono irrimediabilmente perdute.

Ogni visione è una visione parziale.

Si può scegliere di essere razionali ma non è possibile eliminare la componente irrazionale presente nell'uomo.

L'elaborazione delle informazioni che il cervello umano consente si è evoluta in un contesto di precarietà in cui occorre prendere delle decisioni in un contesto di incertezza e di contingenza.

Meccanismi euristici di elaborazione e di risposta agli stimoli sono stati selezionati nel corso dell'evoluzione più per la propria efficacia piuttosto che per la propria correttezza logica.

Lo sforzo sistematico tipico del procedimento razionale procede scontrandosi con un mare di avversità ed incompatibilità dovute alle necessità biologiche degli uomini.

L'esistenza dell'inconscio che la psicologia analitica ha messo in luce mostra come il pensiero logico e razionale sia preceduto da un'elaborazione associativa ed informale degli elementi che partecipano a creare la psiche dell'uomo.

La tendenza della mente a creare degli assoluti si giustifica con la potenza esplicativa che essi manifestano nei confronti di una moltitudine di esperienze.

La potenza sintetica, che un concetto assoluto dimostra nei confronti della comprensione di una miriade di fatti specifici, ne convalida la grande utilità d'uso.

Il tentativo di andare oltre le apparenze è stato alla base del pensiero filosofico fin dai primordi, ma poiché ogni esperienza umana è rinchiusa in un ritaglio fenomenologico, ogni concetto trascendente deve essere riscoperto e valorizzato dal singolo individuo, seguendo le indicazioni dei predecessori, verificandolo nel proprio quotidiano. Ogni uomo è libero di pensare ciò che vuole.

Il pensiero matematico ha riconosciuto il proprio limite: in ogni sistema formale esiste una proposizione che è vera ma non dimostrabile all'interno del sistema stesso.

L'evento che si verifica nella propria esperienza personale e che non può essere spiegato logicamente, vuoi per una inevitabile parzialità del contesto in cui l'esperienza stessa ha luogo vuoi per una effettiva anomalia essenziale, diventa per la mente il dato che sconvolge alle fondamenta la propria visione del mondo.

L'evento che si pone come contraddizione delle nostre teorie esplicative ci costringe a dubitare della nostra stessa razionalità.

E' più semplice ignorare questo evento, anzi a volte necessario, piuttosto che mettere in dubbio l'esperienza millenaria del genere umano.

L'evento che non può essere ma che si verifica distrugge alla base il pensiero razionale; ma il pensiero razionale si fonda sulle modalità dell'esperienza, trae la propria linfa dall'accordo che esso dimostra avere con gli eventi che avvengono nel mondo. La probabilità che un evento non si conformi alle leggi conosciute è una probabilità molto piccola, ma siamo avvertiti dalla fisica sub atomica che anche eventi molto improbabili sono possibili.

Le proposizioni del linguaggio non possono essere fedelmente corrispondenti ai fatti del mondo, infatti le proposizioni appartengono ad uno schema interpretativo, e per quanto fedele esso possa essere non potrà mai identificarsi con le cose in sé.

La matematica costruisce le proprie proposizioni in una maniera chiusa ed autosufficiente, non consente di cogliere le cose in sé, ma descrive in maniera procedurale come definire e manipolare i propri simboli e i propri concetti.

La potenza della matematica risiede nella sua capacità di descrivere le relazioni astratte che esistono su oggetti astratti a partire da intuizioni ricavate dall'esperienza ordinaria. Ricavare conseguenze a partire da determinate premesse, questo è il compito principale della matematica, e la correttezza del ragionamento matematico risiede in una modalità di funzionamento del cervello che è comune a tutti gli uomini.

L'uomo è un essere biologico che ha subito la selezione naturale nel corso di miliardi di anni, il suo cervello è passato per tutti gli stati evolutivi dal più semplice al più complesso, esistono ancora le tracce di questa storia evolutiva.

Il pensiero matematico è una conquista relativamente recente.

Un'ameba reagisce agli stimoli immediati utilizzando una propria struttura nervosa estremamente povera ma non di meno sufficiente a soddisfare i propri bisogni vitali.

Volendo cucinarsi un uovo al tegamino sarebbe estremamente difficile procedere utilizzando un metodo rigorosamente matematico.

Le capacità di azione dell'uomo comune sono estremamente complesse anche in situazioni banali, è molto difficile riportare alla matematica la descrizione rigorosa del suo comportamento effettivo.

Ciò nonostante l'idea che il comportamento umano, in particolare il funzionamento del cervello, possa essere descritto nelle sue linee essenziali da una teoria matematica potrebbe essere coronata dal successo di una conferma sperimentale.

Il tentativo di riprodurre la logica del cervello vivente utilizzando la logica formale potrebbe essere possibile, almeno in linea di principio.

Questo è l'obiettivo dell'intelligenza artificiale.

Ma per emulare un cervello in maniera completa dovremmo costruire una teoria della coscienza, e per il momento nessun principio fisico, logico o matematico conosciuto può darne una giustificazione esauriente.

L'idea di costruire un automa che si comporta esattamente come me non richiede necessariamente la soluzione del problema della coscienza. Eppure, introspezzivamente, la mia coscienza, il mio senso dell'io, costituisce un aspetto fondamentale del mio comportamento.

L'invenzione e l'utilizzo del computer ne ha mostrato le enormi potenzialità.

Il computer è il risultato più eclatante ottenuto utilizzando le idee del formalismo logico e matematico. Il computer è un oggetto estremamente logico.

Il fatto che il computer sia costituito da un software e da un hardware suggerisce l'idea che anche il cervello umano sia costituito alla stessa maniera.

Se ciò fosse vero le modalità funzionali con cui un cervello risponde agli stimoli potrebbe essere simulato da un opportuno software che "gira" su un computer.

Un computer può fare molte cose analoghe al ragionamento umano ma non ha coscienza di sé, né si vede in che modo potrebbe averne.

Una risposta logica e conseguente è alla portata delle possibilità di un computer.

La possibilità di rappresentare internamente dei fatti è ancora un aspetto realizzabile utilizzando la tecnologia del computer.

Manipolare informazione opportunamente codificata è la principale caratteristica degli elaboratori elettronici e la loro inesauribile potenzialità

Il problema relativo alla possibilità che un computer sia in grado di eseguire un certo compito risiede nella possibilità di formalizzare nel linguaggio logico e matematico il compito stesso e il suo contesto.

Un computer è in grado di memorizzare un dato, una relazione, un concetto codificandolo opportunamente in una sequenza di simboli.

E' possibile descrivere matematicamente il funzionamento di un singolo neurone.

Determinare numericamente i parametri di soglia per cui si attiva e scarica il suo impulso elettrochimico.

E' possibile simulare a computer il funzionamento del neurone descritto matematicamente.

Ora se ipoteticamente potessimo simulare a computer tutti i neuroni di un cervello, per esempio di quello di Einstein, in linea di principio potremmo colloquiare con lui anche se non è più in vita; sempre che il nostro modello fosse conforme al funzionamento reale del cervello di Einstein.

La matematica e tutti i modelli formali non garantiscono la reale conformità al mondo reale, essi ne sono solo un'approssimazione.

Molte funzioni cognitive sono però accessibili all'analisi logica.

Inoltre uno stesso compito può trovare diverse modalità di risoluzione, per esempio nelle strategie per il gioco degli scacchi uomo e macchina si confrontano.

Le strategie seguite dall'uomo e dalla macchina sono proceduralmente diverse anche se entrambe consentono ai giocatori di eseguire ottime mosse.

Noi sappiamo che il computer non utilizza processi coscienti per formulare le sue mosse, e che invece l'uomo li utilizza.

L'elaborazione del computer rispecchia un algoritmo ben definito, descrivibile nella logica formale, in cui le mosse sono il risultato di una elaborazione automatica che, pur utilizzando stratagemmi euristici, non si discosta molto da un'analisi esaustiva di tutte le mosse possibili in una data configurazione sulla scacchiera.

L'uomo invece analizza la situazione in una maniera diversa in cui l'intuizione gioca un ruolo decisivo, la mossa è frutto di un atto intenzionale.

Fino a che punto il comportamento umano è soggetto a processi inconsci?

Il lavoro di analisi cosciente è intriso di processi psichici associativi la cui origine si perde nel profondo dell'inconscio.

Anche se il soggetto assicura di aver scelto la mossa in maniera assolutamente conscia, in realtà il processo mentale con cui ha analizzato la situazione coinvolge elementi che sono guidati da elementi presenti nel suo inconscio.

Anche negli animali si può trovare traccia di un comportamento intenzionale, e quindi ipotizzare che anche gli animali abbiano una coscienza.

Ovviamente poiché l'unica coscienza che si può direttamente sperimentare è la nostra, dedurre dal semplice comportamento la presenza di una coscienza è sempre e comunque solo un'extrapolazione.

I principali indizi che ci fanno pensare di essere di fronte ad una coscienza sono legati ad una autonomia rispetto agli stimoli e alle situazioni esterne, autonomia che rende sempre meno prevedibile le iniziative comportamentali. In particolare l'esistenza di atti intenzionali che provocano comportamenti intelligenti.

La curiosità di un animale rispetto a determinati oggetti potrebbe essere un esempio.

Esiste un ulteriore livello di integrazione, la coscienza di essere cosciente, ovvero l'auto-coscienza; in particolare la coscienza riflessiva è un'operazione di acquisizione delle proprie sensazioni, pensieri, riflessioni, emozioni, volontà, desideri, credenze, comunicazioni verbali e altre attività linguistiche.

Esisterebbe quindi una coscienza primaria e una coscienza riflessiva: la prima è quella dei fatti che si impongono a noi e alla nostra conoscenza, la seconda, è quella degli insiemi la cui acquisizione non è un dato immediato, ma può implicare un ritorno su di sé, che distingue ciò che viene conosciuto dall'atto stesso della conoscenza.

Il meccanismo con cui ci formiamo una rappresentazione mentale è probabilmente rintracciabile nella filogenesi degli animali anche se ciò non porta ad affermare che gli animali abbiano una coscienza riflessiva.

Anche in un computer possiamo rintracciare una rappresentazione interna dei dati, e in questo caso non possiamo certamente parlare di coscienza.

Da un punto di vista funzionalista non è tanto importante conoscere i dettagli della struttura nervosa soggiacente ad una particolare attività mentale, ma occorre dare una descrizione riassuntiva delle operazioni cognitive, della loro finalità e della loro struttura; l'importante sarebbe il comportamento intelligente indipendentemente da un ipotetico soggetto che ne costituisce la causa.

Esistono almeno tre livelli distinti nell'organizzazione sia dei processi cognitivi sia della computazione automatica, ovvero il livello semantico, il livello simbolico e il livello fisico o biologico. Il livello semantico ci consente di spiegare come dei soggetti o dei computer opportunamente programmati possano eseguire certi atti in funzione dei dati razionali a loro disposizione. Il livello simbolico è una tappa fondamentale in quanto tutte le informazioni che coinvolgono il comportamento debbono essere codificate sotto forma di espressioni simboliche. Il livello fisico è il supporto che rende possibile le elaborazioni necessarie per i livelli precedenti.

I programmi per computer sono solo ad un livello sintattico, mentre gli stati mentali hanno un contenuto semantico, pertanto gli stati mentali non possono essere prodotti dal cervello solo attraverso l'impiego di programmi per computer.

Gli elementi dell'intelligenza cosciente devono possedere un contenuto semantico.

Il computer potrebbe essere in grado di simulare delle operazioni cerebrali, ma non è in grado di catturare l'essenza di queste operazioni.

Il computer, come macchina manipolatrice di simboli, non ha la struttura appropriata per risolvere il problema dell'intelligenza cosciente.

Forse, a partire dal modo in cui il cervello esegue un'operazione cognitiva, possiamo tentare di costruire macchine che meglio si avvicinano al suo funzionamento.

Occorre allora tenere presente che: il sistema nervoso centrale si basa ampiamente su circuiti che operano in parallelo; che i neuroni non sono elementi che funzionano in maniera binaria ma mediante modulazione della loro frequenza di scarica; che i neuroni possono sviluppare un'attività autonoma o spontanea, indipendente dalle sollecitazioni sinaptiche che possono ricevere; che le stesse articolazioni sinaptiche possono avere delle ponderazioni diverse, che permettono ampie modulazioni all'interno dei circuiti; che il sistema nervoso centrale comporta una prodigiosa abbondanza di connessioni interne, spesso in retroazione o circuiti ricorrenti, per mezzo delle quali può instaurarsi una certa autonomia funzionale, tale da rendere il cervello largamente indipendente dagli stimoli periferici; che il sistema presenta altre due caratteristiche essenziali, la plasticità, cioè la capacità di modificare le sue regole di funzionamento nel corso del tempo, in funzione di certe influenze esterne o interne, e la possibilità della conservazione di tracce, sotto forma di memoria.

E' possibile che il neurone sia influenzato nel suo funzionamento da interazioni quantistiche e sub-quantistiche, interazioni in cui occorrerebbe trattare le singole scariche non in termini di certezza ma in termini di probabilità.

La coscienza sarebbe in tal caso una manifestazione di questa interazione di elementi operanti con modalità quantistiche, e nascerebbe dall'interazione tra i livelli quantistici e quelli afferenti alla meccanica classica.

Da questo punto di vista ci sarebbe uno stretto legame tra i fenomeni coscienti e la teoria del campo unificato, che nel vuoto assoluto descrive il formarsi di particelle ed antiparticelle soggette alle leggi della meccanica quantistica.

Di fronte alla complessità del problema finora delineata, sono possibili due atteggiamenti teorici: escludere in assoluto qualsiasi possibilità di coscienza intelligente da parte di una macchina, per quanto simile possa essere al cervello, che funzioni in modo algoritmico o probabilistico, dato che non può risolvere il problema essenziale del passaggio dall'oggettivo al soggettivo; oppure supporre che se solo si riuscisse a realizzare un dispositivo che riproducesse le varie condizioni dinamiche del cervello, cosa che finora l'approccio dell'intelligenza artificiale non è riuscita a fare, probabilmente perché i principi stessi su cui si basa non sono quelli adatti, non si potrebbe più negare a quell'ipotetica macchina una certa coscienza intelligente.

Nel cervello la distinzione tra hardware e software diventa estremamente problematica; un cambiamento nelle modalità di connessione sinaptica, come nei numerosi casi che si producono nel corso dello sviluppo, non possono essere catalogati in maniera chiara come variazioni del solo software o del solo hardware.

Noi sperimentiamo la nostra coscienza in uno stato di veglia.

Nel sonno passiamo attraverso stati intermedi di coscienza che vanno dal sonno muto, ovvero senza sogni, allo stato in cui si sogna.

Ora la coscienza che sperimentiamo nel sonno profondo corrisponde alla coscienza dello stato di veglia?

Inoltre che dire degli stati alterati di coscienza?

Noi conserviamo una sensazione di continuità nel tempo della nostra individualità personale, manteniamo la stessa identità dalla nascita fino alla morte.

In realtà il cervello, come tutto il corpo del resto, è soggetto ad un continuo divenire, modifica continuamente le proprie strutture, si attivano in continuazione neuroni diversi, eppure noi conserviamo la nostra identità nel tempo.

La coscienza mostra una caratteristica di unità

Tale unità è un dato soggettivo di ogni istante del nostro vissuto.

Si può ipotizzare che esistano parecchi stati di coscienza ciascuno legato a una classe percettiva data, ma in ogni caso occorre passare all'unità della coscienza.

Sembrerebbe che occorra introdurre il concetto di gradi di coscienza.

Nell'uomo possono esistere continuamente degli impercettibili salti da un livello di coscienza ad un altro, secondo le esigenze della situazione, col passaggio dal livello primario a un livello riflessivo più o meno elaborato o viceversa.

Il problema di come si crea il vissuto soggettivo cosciente a partire dall'attività di una rete neuronale non è ancora stato risolto.

Siamo di fronte ad una irriducibilità dell'esperienza soggettiva e dell'impossibilità di conoscere il vissuto altrui.

L'impressione mentale soggettiva non è identica allo stato cerebrale che è possibile immaginare.

Manchiamo al momento di un'ipotesi plausibile per spiegare la forma particolare di sensazione interna che potrebbe essere creata da un certo stato di una rete nervosa, corticale, in particolare neocorticale, ma forse talamica e, perché no, limbica.

Le reazioni che caratterizzano l'attività del cervello potrebbero essere agli occhi dei biochimici dello stesso tipo di quelle della digestione. Ma descrivere in termini fisici e chimici un movimento della coscienza, una decisione, un ricordo, è altra cosa.

Nulla assicura che vi si possa mai arrivare. Non solo a causa della complessità, ma anche perché si sa che un sistema logico non può essere descritto compiutamente nei propri termini.

Dal punto di vista della condizione umana l'esperienza dell'oggetto è inconcepibile separatamente dal soggetto che la esperisce.

Io sono direttamente cosciente della esistenza delle cose materiali nello spazio così come lo sono delle mie proprie sensazioni; e ciò di cui sono consapevole riguardo a entrambe è esattamente la medesima cosa e cioè che nell'un caso la cosa materiale e nell'altro la mia sensazione hanno per me un'esistenza reale.

Il problema risiede nella possibilità di condividere con altri la mia realtà

La concomitanza di atti conoscitivi in individui distinti in cui lo stesso oggetto è al centro della comune percezione può rendere possibile una concordanza di vedute in cui tramite atti linguistici si comunica vicendevolmente l'esistenza dell'oggetto.

Ognuno conforta la convinzione dell'altro.

Quando invece non vi è possibilità di comunanza di esperienze l'oggetto, percepito come reale da un singolo, trova nella sola comunicazione linguistica la ragione della propria esistenza.

L'oggetto esiste certamente anche prima della mia percezione e continuerà ad esistere anche dopo essere stato percepito, ma l'unico modo che io ho di conoscerlo passa attraverso la mia percezione stessa.

Io potrei avere anche una allucinazione di un oggetto, oppure un sogno di un oggetto, in ogni caso non posso uscire dal mio punto di vista soggettivo e il riconoscere un'allucinazione o un sogno dipendono strettamente dalle mie credenze personali e dalle modalità in cui l'esperienza stessa ha luogo.

Per stabilire se io ho avuto un'allucinazione oppure no può essere importante il parere di altri competenti e da me giudicati affidabili.

Ma a questo livello, ovvero dopo che l'esperienza ha avuto luogo, non posso fare a meno di appoggiarmi al linguaggio con tutto quanto di problematico ed incerto è connesso agli atti linguistici.

Tutto ciò che l'umanità può pensare è un'idea nella mente di una persona che la pensa, nulla può essere pensato da un uomo tranne le idee presenti nella sua mente, nessun'altra cosa è concepibile per un uomo.

Tramite il metodo della stimolazione elettrica è possibile mostrare che un'esperienza soggettiva può essere causalmente connessa all'attivazione di una certa area neuronale. Nell'ambito dell'ipotesi che la rete neuronale attivata sia la fonte del vissuto soggettivo, nessuna riflessione sul fatto di coscienza può ignorare questa informazione. In alcuni casi di epilessia la stimolazione della corteccia cerebrale può riprodurre la crisi del paziente, non solo nelle sue manifestazioni motorie ma anche nella sua esperienza soggettiva. Si è tentati di supporre che l'attivazione temporale coinvolga una rete complessa. Per il principio dei sistemi distribuiti e paralleli, la stimolazione di uno dei punti del sistema nervoso potrebbe bastare a ricostruire la totalità dell'esperienza e del vissuto mnemonico; il vissuto dipenderebbe probabilmente dall'eccitazione della rete che coinvolgerebbe contemporaneamente le strutture temporali medie e laterali, benché i meccanismi della memoria siano incredibilmente più complessi.

Se si eseguono in parallelo l'evoluzione del tracciato elettroencefalografico e quella della mancanza di contatto del soggetto, si constata che esiste una concomitanza tra la cessazione delle anomalie elettriche e la ripresa di coscienza.

In alcuni esperimenti di psicologia cognitiva si è constatato che la percezione di un certo evento non segue necessariamente l'oggettivo svolgersi nel tempo dell'evento stesso. Nel caso della percezione di due lampade ad intermittenza una verde ed una rossa, la presa di coscienza del passaggio dal verde al rosso avviene dopo la percezione del rosso e del verde, il soggetto riferisce di aver visto verde e poi rosso compiendo un'operazione di spostamento all'indietro della percezione del secondo avvenimento. In particolare il tempo vissuto non segue linearmente il tempo oggettivo: questo tipo d'operazione mentale comporta un'antidazione di certi eventi rispetto al loro reale sopravvenire. In altri casi si può constatare che avviene una cancellazione di un primo stimolo a causa di un secondo stimolo immediatamente successivo. I soggetti interrogati successivamente possono dare prova che il primo stimolo è stato comunque percepito ma che è stato relegato a livello inconscio. In particolare l'atto percettivo che porta alla coscienza un'informazione può essere revisionato e modificato nel momento stesso in cui avviene a causa di elementi mnemonici precedenti, la percezione corretta verrebbe quindi alterata e memorizzata in una veste differente dalla percezione grezza.

Esperimenti sulla percezione temporale degli stimoli fanno pensare che il processo mentale sia cronologicamente dissociato dal processo fisico sottostante, rendendo difficile concepire una qualunque forma di unità psiconeurale. Un soggetto a cui era stato chiesto di premere un pulsante in concomitanza di un certo stimolo poteva farlo in anticipo rispetto al momento in cui lo stimolo diveniva cosciente. Questo suggerisce che l'inconscio rivesta un ruolo fondamentale negli atti di percezione.

La stimolazione elettrica corticale che produce la coscienza deve avere una certa durata; uno stimolo troppo breve non viene percepito.

La presa di coscienza esige un certo tempo d'aggiustamento delle attività neuronali, il processo volitivo inizia prima, a livello inconscio, dell'intenzione di effettuare un movimento cosciente autocomandato; ovvero espressione della volontà.

Nell'azione volontaria esistono processi non percepiti consciamente.

## Il ruolo dell'inconscio

Noi siamo abituati ad inferire intenzionalità nei nostri interlocutori umani, deducendola anche dal comportamento esterno permeato di messaggi non verbali.

A questo livello di comunicazione extralinguistica è possibile identificare un comportamento che presuppone intenzionalità anche nella sfera animale.

Nei primati in particolare è stato possibile mostrare come possa esistere un rudimentale apprendimento linguistico a livello simbolico, anche se gli scimpanzè usano i simboli per scopi immediati, non come il bambino al fine di comunicare per comunicare.

La capacità di usare strumenti al fine di risolvere un problema contingente è alla portata di alcune scimmie in laboratorio ed anche allo stato naturale.

In natura, numerose specie, in particolare quelle in cui la vita sociale esercita maggiore pressione, dimostrano capacità di comunicazione intraspecifica.

Certe operazioni sono realizzabili sia da primati che da non-primati, in particolare le operazioni che concernono la somiglianza tra oggetti.

Tutto ciò fa supporre una continuità evolutiva che ci accomuna al regno animale per quanto riguarda l'evoluzione e la comparsa della coscienza riflessiva.

Ma se è problematico attribuire i miei stati mentali ad altri che a me medesimo ancora più problematico è attribuire agli animali stati mentali simili a quelli dell'uomo.

Tra le capacità di astrazione e di comunicazione di una scimmia e quelle di un uomo esiste un abisso incolmabile.

Gli unici stati mentali a me accessibili sono esclusivamente quelli che io sperimento introspettivamente; tentare di attribuire oggettivamente stati mentali simili fuori dalla mia esperienza soggettiva significa costruire una teoria che non può essere confutata dall'esperienza. Non potrei mai sapere se le mie congetture sono vere oppure no.

La verità è una nozione sintattica; una proposizione è vera all'interno di un dato sistema se è coerente con il resto del sistema, ma può benissimo essere falsa in un altro sistema non coerente con il primo.

Perfino mettendomi davanti allo specchio io non posso percepire me stesso se non con un atto di introspezione; io vedo occhi che vedono ma non la visione stessa.

Il processo cognitivo che avviene nella testa dell'altro da me mi è assolutamente inaccessibile; posso ipotizzare che sia simile a quello che provo io ma non potrò mai sperimentarlo direttamente.

Il punto essenziale è che la mia conoscenza dei dati di fatto è basata in maniera essenziale sulle mie personali esperienze percettive e cognitive, a cui inevitabilmente riconduco tutto quanto mi arriva dall'intera comunità umana.

Il fatto certo, assodato e non altrimenti interpretabile, per esempio che in quel libro scientifico è presente quella determinata proposizione e non un'altra, deve, per essere assolutamente vera per me, passare attraverso la mia personale esperienza diretta.

Tutto ciò che è mediato dal linguaggio pone immediatamente il problema della verità e della corretta interpretazione, costringendomi a ragionare in termini probabilistici.

In linea di principio anche la mia stessa percezione potrebbe essere un'illusione ma non voglio spingermi fino a questo estremo.

Inoltre bisogna tenere presente che gran parte della vita psichica di un individuo si svolge a livello inconscio.

La scoperta della psicoanalisi dell'inconscio va di pari passo con l'osservazione dei processi di percezione che attraversano diversi livelli di elaborazione.

L'informazione proveniente dall'esterno arriva alla coscienza solo dopo un lungo tragitto all'interno dei canali percettivi dell'organismo stesso.

L'informazione è soggetta a elaborazioni coordinate a livello inconscio.

Si tratta dell'inconscio cognitivo suscettibile di guidare automaticamente certi nostri atti e comportamenti.

L'inconscio opera principalmente per associazioni, in una modalità lontana dalla procedura razionale e deduttiva.

L'inconscio può guidare implicitamente un certo comportamento cosciente.

Il soggetto può fare una certa scelta secondo una regola che gli sfugge, ma che è legata alla sua conoscenza implicita.

Il soggetto può non impadronirsi consciamente di una certa informazione che, nondimeno, lascia in lui una traccia implicita.

Sono state identificate molte operazioni che si svolgono inizialmente a un livello implicito preconcio e sono prese in conto dalla coscienza solo successivamente. Per esempio, il riconoscimento delle parole, sintattico o semantico, che sembra avvenire a un livello preconcio e rapido.

In certe analisi visive in cui la lettura conscia è sviata e disturbata da tutta una serie di percezioni preconsce molto rapide si ottiene un fenomeno analogo.

La coscienza è invece molto attiva quando il soggetto si trova in estrema attenzione focalizzata, per esempio per conoscere passo passo le tappe di un movimento, o emettere un giudizio, concepire un'idea o formarsi un'immagine.

Sorge a questo punto una inquietante domanda.

Se l'inconscio opera in maniera automatica e se l'inconscio determina il comportamento cosciente allora ci troveremmo in realtà all'interno di un ferreo determinismo in cui tutte le nostre azioni, i nostri stessi pensieri sarebbero completamente determinati secondo una legge di causa ed effetto.

In che senso potremmo dire di avere il libero arbitrio?

Questo sentimento soggettivo di libertà decisionale potrebbe non essere che un'illusione della nostra attività introspettiva.

Il programma di un computer è completamente determinato nel suo funzionamento dalla propria struttura logica e simbolica, e dalle modalità procedurali del microprocessore che esegue le singole istruzioni.

Le leggi della fisica sono leggi deterministiche.

Dato un punto materiale e date le condizioni iniziali è possibile predirne il comportamento sia nel futuro che nel passato con grande precisione.

La meccanica quantistica ha introdotto un calcolo probabilistico del comportamento delle particelle elementari, ma sempre con leggi deterministiche sulla funzione d'onda, in cui però il singolo evento non è prevedibile.

La particella elementare possiede una propria libertà d'azione, anche se in media il suo comportamento è completamente descritto da equazioni matematiche.

La possibilità teorica di predire completamente il comportamento dei corpi materiali diviene estremamente ardua al crescere della complessità del sistema.

Il problema dei tre corpi, in fisica, mostra come perfino ad un livello elementare sia impossibile trovare una soluzione completa alle equazioni che determinano il moto dei corpi solidi.

In un biliardo il moto delle bocchette può essere influenzato in maniera determinante da perturbazioni infinitesime dello stato iniziale.

In un sistema caotico in presenza di complessità funzioni di retroazione possono amplificare cause infinitesime ad un livello macroscopico determinante per il corso di tutto il sistema preso in considerazione.

Quando si ha a che fare con sistemi complessi il rigido determinismo delle leggi della fisica sembra non essere più utilizzabile.

Perfino nel passaggio dalla fisica alla chimica occorre una diversa impostazione dei problemi e degli strumenti concettuali che consenta un approccio migliore rispetto al diverso ambito di applicazione.

Le leggi della chimica debbono essere però compatibili con le leggi della fisica sottostante, in questo senso la fisica è la scienza più fondamentale.

La ricerca di nessi di causa ed effetto è comunque un paradigma essenziale per la ricerca scientifica.

La psicologia del profondo ha mostrato come comportamenti all'apparenza casuali siano in effetti profondamente motivati e determinati da complessi psichici.

Il procedimento di associazione spontanea mostra come il complesso psichico attragga a sé in una sequenza causale di associazioni che il soggetto pensa di eseguire con un atto volitivo completamente autonomo.

La psicoanalisi ha messo in luce come turbe e disturbi psichici presenti nell'adulto siano connessi ad esperienze traumatiche vissute nell'infanzia e come le reali motivazioni di un comportamento possano essere rimosse, ovvero respinte nel profondo dell'inconscio.

La componente dell'atto volitivo negli atti psichici è comunque molto forte.

Perfino nell'interazione del soggetto con la propria memoria si può rintracciare una espressione della volontà; a chi non è mai capitato di avere una parola sulla punta della lingua e compiere un atto squisitamente intenzionale nel tentativo di riportarla dalla memoria alla coscienza.

La vita interiore degli individui è molto ricca e complessa.

Esistono diversi stati di coscienza: sonno, veglia, stati alterati, meditazione profonda.

L'idea che l'individuo sia completamente determinato, anche se ispirata dal determinismo delle leggi fisiche, è molto difficile da sostenere.

Esiste dentro di noi un direttore d'orchestra che presiede al vertice della nostra complessa vita psichica.

Il corpo è organizzato in una armoniosa collezione di organi funzionali tutti più o meno direttamente correlati ai processi psichici che avvengono nel sistema nervoso centrale, e nel sistema nervoso centrale avviene quella incredibile integrazione di stimoli in un atto unitario e consapevole.

L'organismo è un tutto unico.

La carne percepisce il mondo utilizzando una sequenza di livelli separati ma connessi l'uno con l'altro, a partire dalla trasmissione sensoriale fino all'atto volitivo.

Noi possiamo cercare di inseguire questo stimolo nervoso a partire dal suo cominciamento per rincorrerlo nelle fasi di elaborazione sempre più complessi all'interno del sistema nervoso centrale, ma nel far ciò incontriamo una frattura inevitabile: il passaggio da oggettivo a soggettivo.

Nessun elemento fisico noto ci può dar conto dell'essenza della coscienza così come introspeettivamente la percepiamo.

Forse è la carne che tocca ed è toccata, che esperisce, che soffre e che produce l'atto intenzionale, la carne che ripiegata su sé stessa ci dà l'illusione di pensare.

Mappe di neuroni rientranti che selezionate dall'evoluzione in un ciclico ritorno su se stesse producono quel stringente senso dell'io che ciascuno può sperimentare.

Ma se siamo ancora lontani da una risposta definitiva ed esauriente possiamo parlare del soggettivo come di un esperire umano considerato come condizione esistenziale di ogni uomo sulla terra. Un uomo integro nella totalità delle sue funzioni cognitive.

Nell'ambito dell'umana esperienza l'uomo è la misura di tutte le cose.

Da un certo punto di vista l'uomo potrebbe essere anche considerato un puro accidente casuale nel processo evolutivo che ha portato il proliferarsi di una moltitudine di forme di vita. L'uomo non è l'unica forma di vita presente sul pianeta terra, ne forse di altre ancora che potrebbero esserci nell'intero universo. Ma ogni uomo, volente o nolente, sperimenta la propria esistenza in questa forma peculiare e come tale costituisce una componente dell'umanità intera.

Non è possibile essere qualcosa di altro da ciò che si è.

Ed essendo uomini partecipiamo della vita dell'intera collettività

Il problema dell'essere e dell'esperire deve collocarsi all'interno delle possibilità logiche consentite dai processi di interscambio cognitivo tra uomini, con atti linguistici ed extralinguistici e utilizzando tutte le forme di interscambio di informazioni che sono disponibili.

Nell'utilizzare atti linguistici dobbiamo però essere consci che stiamo travalicando il mondo reale introducendo una creazione della mente che può essere ambigua se non addirittura fuorviante. La parola, il simbolo, non contiene in sé in maniera esaustiva e completa l'informazione originaria. La parola deve essere interpretata.

Il rapporto tra l'oggetto materiale e il soggetto procede attraverso atti psichici soggettivi che sono per loro natura incomunicabili.

Sono patrimonio privato del soggetto stesso.

L'oggetto possiede una propria indipendenza logica e causale dalla coscienza umana ma l'atto psichico che lo percepisce no.

La natura e le sue leggi mostrano un elevato grado di autoconsistenza.

Esistono leggi teoriche e leggi sperimentali.

Le leggi teoriche oltre a spiegare ciò che conosciamo consentono di scoprire nuovi aspetti dell'esperienza prima sconosciuti.

Questa potrebbe essere la prova che le teorie rispecchiano veracemente una realtà non direttamente percepita.

Comunque ogni legge teorica è stata elaborata sulla base di una esperienza passata e la sua capacità predittiva può essere spiegata con l'uniformità e continuità dell'esistente: la natura non si smentisce mai.

Consideriamo la legge teorica che ipotizzava la natura granulare della materia.

Grazie ad essa abili sperimentatori sono riusciti a fissare la minima quantità di carica elettrica dell'elettrone individuandolo come particella elementare.

Ma la legge teorica si è dimostrata errata o per lo meno incompleta, la materia ha natura sia corpuscolare che ondulatoria.

Per quale ragione la legge teorica ha funzionato?

Forse perché la natura è generosa nei confronti dello sforzo teorico di comprensione della realtà da parte degli uomini.

La natura asseconda le idee logiche e conseguenti!

La percezione è frutto di una correlazione intensionale tra l'oggetto e la coscienza.

Dal punto di vista computazionale il significato attribuibile ad una percezione risiede nella correlazione dello stimolo con tutti gli elementi pertinenti presenti nella memoria attivati in maniera sincronistica.

La ricerca neurofisiologica si sforza di identificare un isomorfismo tra i dati del mondo esterno che sollecitano il sistema nervoso con l'intermediazione dei recettori e le scariche sensorie che gli stimoli evocano nelle fibre nervose afferenti, e che sono dunque la causa della sensazione.

Secondo l'ipotesi dell'identità psiconeurale le attività nervose costituirebbero la causa della percezione e dell'azione conseguente.

La totalità degli eventi mentali, e in particolare il passaggio dall'oggettivo al soggettivo, potrebbero spiegarsi in termini di attività nervosa.

Sperimentalmente si possono osservare attività ritmiche nella corteccia, questo potrebbe sottendere un'operazione di correlazione temporale nelle scariche neurali tra territori distinti a cui competono operazioni percettive diverse.

Grazie a tali processi ritmici potrebbe realizzarsi una sincronizzazione delle attività cellulari tra sistemi che operano in parallelo.

L'ipotesi della codificazione temporale consente una sincronizzazione e una coerenza delle attività bioelettriche.

La sincronicità sarebbe dunque una modalità di funzionamento alla base della percezione stessa.

L'ipotesi che un neurone singolo presieda al riconoscimento percettivo deve probabilmente essere sostituita con l'idea che qualunque percezione debba essere realizzata da una rete di cellule interconnesse. La perdita di un neurone non avrebbe effetti rilevanti e neuroni appartenenti ad un determinato gruppo potrebbero, grazie ad una certa plasticità, partecipare a percezioni diverse.

Esistono percezioni subliminali.

Al di sotto di una certa soglia il soggetto non percepisce consciamente lo stimolo, ma può testimoniare una percezione preconsca presente nella memoria.

Una percezione subliminale può essere indotta dalla presentazione tachistoscopica, cioè per un tempo molto breve, di un'immagine. Anche se non viene esplicitamente percepita, l'immagine può incidere sul comportamento o sulle risposte ulteriori del soggetto: il soggetto che ha visto senza vedere un'immagine furtiva orienterà la sua scelta posteriore in un modo che rivela un significativo innesco.

Il passaggio dal dato bruto alla percezione conscia, rappresentazione cosciente della realtà, deve prevedere delle tappe intermedie che si svolgono a livello inconscio.

Esistono dei fattori interni della percezione, per cui il soggetto non percepisce la realtà in maniera assoluta, ma la percezione dipende da colui che la sperimenta, dai suoi atteggiamenti, dalle sue attese, dai suoi bisogni e così via.

L'interpretazione dello stimolo comincia fin dall'inizio del processo percettivo.

L'individuo percepente può decidere in anticipo di favorire, respingere o inibire una certa percezione.

La percezione avviene in almeno due tappe, una prima di ricezione inconscia, di registrazione e d'identificazione, e una seconda di presa in carico da parte della coscienza lucida.

In certi casi si può parlare addirittura di visione cieca, ovvero di una visione in soggetti che presentano delle lesioni cerebrali nell'area della corteccia visiva.

Esperimenti hanno mostrato come questi soggetti possano, in taluni casi, vedere senza percepire consciamente la visione stessa.

Si sarebbe tentati di pensare che per quanto riguarda l'attenzione si abbia a che fare con un ambito cognitivo in cui tutto si svolge nella coscienza lucida, senza doversi immergere in qualche psichismo inconscio.

Ma questo è falso.

Con l'attenzione penetriamo nel cuore dei meccanismi che governano tutte le nostre relazioni con l'ambiente: non tutti questi meccanismi sono consci.

Si tratta di comprendere il meccanismo che decide ad un certo istante che un certo segnale esterno o una certa immagine mentale meritano di essere elaborati, mentre gli altri innumerevoli segnali o immagini mentali saranno ignorati.

L'attenzione presenta due aspetti fondamentali: lo sforzo mentale nei confronti di un certo segnale, esterno o interno, e la selezione di quel segnale tra tutti quelli che ci sollecitano.

L'attenzione esegue un filtraggio degli stimoli individuando quello pertinente.

L'attenzione può essere focalizzata su un certo oggetto, ma conserva una componente preconsocia che consente il dirottamento dell'attenzione stessa su fonti diverse.

Esistono meccanismi complessi di preattenzione automatica.

L'attenzione può essere attirata da stimoli di innesco presenti nel preconsocio.

Esiste un'attenzione automatica, passiva e involontaria e un'attenzione controllata, attiva e volontaria.

Una prima importante selezione avviene precocemente nell'elaborazione, sulla base delle caratteristiche fisiche degli stimoli e prima di qualunque analisi semantica.

L'attenzione viene catturata da uno stimolo.

Una seconda selezione avviene dopo che è stata effettuata l'analisi semantica.

L'attenzione seleziona una risposta pertinente.

Per comprendere il meccanismo dell'attenzione si è tentati di introdurre il concetto di agente mentale il quale si incarica di dirigere e orientare il faro dell'attenzione stesso.

Il faro dell'attenzione è un processo seriale, mentre a livello inconscio della preattenzione avverrebbe una elaborazione in parallelo.

L'elaborazione percettiva avverrebbe secondo due modalità: da un lato con un processo parallelo che opera su grandi insiemi; dall'altro con un processo seriale limitato a una regione molto più ristretta.

La funzione dell'attenzione non è strettamente localizzata in una certa zona cerebrale specializzata. Non dipende né da un solo gruppo cellulare, né da un solo centro; non è connessa nemmeno a un funzionamento olistico, ma a un insieme di circuiti multipli e di sottosistemi ben definiti, che funzionano in parallelo secondo una rete distribuita.

In un computer non è possibile selezionare una risposta pertinente che sia qualitativamente diversa da una correlazione logica tra lo stimolo e i dati presenti in memoria.

Il dato in ingresso determina in maniera conseguente le possibili risposte e non c'è modo di selezionare la risposta più pertinente se non in maniera euristica.

E' molto difficile dal punto di vista computazionale individuare i criteri di pertinenza.

La pertinenza della risposta può essere legata al contesto in cui la domanda viene formulata, ma anche in questo caso i dati di ingresso contengono in sé stessi i criteri di selezione delle risposte: il computer non può eseguire alcuna selezione intenzionale.

Il computer a partire da un dato in ingresso ha accesso a tutti i dati che ad esso sono correlati; sulla base delle correlazioni può estrarre un insieme di risposte; per selezionare la risposta più pertinente potrebbe utilizzare un ordinamento basato su qualche criterio logico, per esempio una funzione distanza che consentisse di ordinare in maniera crescente le risposte possibili basandosi sulle ricorrenze di certe proprietà.

Supponiamo di avere uno spazio metrico in cui i concetti sono rappresentati.

Un criterio di pertinenza potrebbe essere ricavato dalla prossimità reciproca in cui i concetti sono rappresentati in questo spazio. Sarebbe infatti possibile definire un intorno matematico connesso ad ogni concetto e sarebbe possibile definire matematicamente una relazione d'ordine.

Se abbiamo una relazione d'ordine il computer può selezionare la risposta più pertinente mostrando quindi un comportamento intelligente.

Ovviamente in questo comportamento non vi sarebbe alcuna intenzionalità.

Per un computer il significato di un messaggio codificato risiede nell'insieme di concetti correlati al messaggio stesso.

La comprensione di un messaggio comporta l'attivazione di algoritmi interpretativi legati ai concetti correlati.

Il significato è nella relazione che, chi percepisce, ha con il segno; quel segno fa in modo che, in chi percepisce, avvengano dei fenomeni fisici, emotivi e mentali per cui percepisce dei rapporti tra gli

oggetti in un certo modo piuttosto che in un altro, attualizza, richiama alla coscienza le proprie relazioni con degli oggetti.

Ciò porta alla constatazione che sarebbe sbagliato voler cercare nel segno un significato assoluto; dipende dal soggetto che percepisce l'effetto di quel segno.

Quello che ci appare qualcosa che porta un significato si rivela, ad un'analisi più approfondita, come frutto esso stesso di un proprio modello del mondo, delle proprie conoscenze, in definitiva di altri significati.

Il significato di un segno si realizza in una correlazione tra il contenuto della memoria e gli oggetti del mondo reale.

Nell'analisi della memoria convergono in maniera straordinaria e molto significativa approcci diversi.

La memoria è localizzata oppure no?

Oltre al lato conscio del ricordo esiste anche una parte inconscia nascosta.

Qual'è la relazione tra memoria e coscienza?

Ciò che colpisce subito chi tenta di farsi un'idea dei processi mnestici, è certamente la complessità tassonomica: la memoria si presenta sotto forme diverse.

Nell'uomo possiamo suddividere la memoria in una memoria a breve termine e una memoria a lungo termine. La prima dura poco tempo e la sua capacità è limitata; è grazie a questa memoria a raggio ristretto, molto fragile perché sensibile agli effetti distraenti, che viene conservato, al massimo per qualche minuto, quello che abbiamo appena detto, sentito, letto o fatto.

La memoria di certi fatti, eventi, atti vissuti o persone viste, può essere conservata molto a lungo nella memoria a lungo termine.

Qualunque materiale, verbale o non verbale, fissato nella memoria a breve termine, può poi entrare nella memoria a lungo termine, indipendentemente dalla sua utilità per un'azione programmata.

In un certo senso la prima sarebbe la parte attiva della seconda.

Esistono due classi di memoria a lungo termine: quella dichiarativa e quella procedurale. La memoria dichiarativa è quella dei ricordi che si affacciano alla coscienza, suscettibili di essere evocati volontariamente, ricordi di fatti ed eventi remoti nel tempo. La memoria procedurale è avvertita solo nei suoi effetti finali; è quella dei gesti, degli atti, di cui non abbiamo conoscenza se non attraverso il nostro comportamento, e di cui ci sfuggono i dettagli e i meccanismi.

Nel corso dell'apprendimento, il gesto dapprima attentamente scomposto nei suoi elementi semplici, scivola poi progressivamente dal livello conscio verso quello inconscio degli automatismi.

Esiste poi una memoria semantica che riguarda tutta la nostra cultura, tutte le conoscenze che abbiamo acquisito nel corso della vita, la conoscenza delle parole, dei numeri, dei concetti, e che non può collocarsi in una dimensione temporale.

Ciò che si intende con memoria è in realtà un insieme di sistemi di stoccaggio diversi fra loro. Certi sistemi sono accessibili alla coscienza, mentre altri restano infraconsci e non si manifestano che

attraverso comportamenti od operazioni cognitive complesse che potrebbero avere una natura automatica.

L'idea di zone concepite come centri di memoria non sembra accettabile.

La tendenza che attualmente si profila è quella di concepire le funzioni mnestiche come ampiamente distribuite attraverso le strutture cerebrali.

Qualunque conoscenza di un oggetto percepito deve fare ricorso a informazioni immagazzinate, in questo senso anche l'attenzione sarebbe intimamente connessa funzionalmente con le operazioni mnestiche.

E' nel corso dell'atto percettivo che interviene la meccanica mnestica: sia per riconoscere il materiale percepito a partire da immagini già presenti in memoria, sia per comparare il materiale nuovo con quello vecchio, sia per acquisire e immagazzinare la nuova informazione.

La codifica interna in cui si realizza la memoria costituisce il meccanismo di creazione di una immagine mentale, avvenimento psichico che si verifica in assenza di un qualsiasi stimolo esterno isomorfo all'immagine.

Nel processo di percezione e di memorizzazione delle informazioni avviene una elaborazione di classificazione che da una parte produce il riconoscimento dello stimolo come appartenente ad una determinata classe e d'altra parte costituisce un processo di costruzione e codifica delle classi stesse di riferimento.

L'evento percepito diviene punto di riferimento per gli eventi successivi.

Da un punto di vista matematico questo si può esprimere introducendo una metrica sullo spazio delle rappresentazioni.

Ogni concetto in questo spazio rappresenterebbe un punto di agglutinazione che opererebbe come attrattore rispetto agli stimoli percepiti.

La metrica definita in questo spazio astratto consentirebbe di definire una funzione di "somiglianza" tra gli elementi in esso contenuti ed in particolare definire delle operazioni di associazione tra gli stimoli e i ricordi.

Ogni percorso si rafforzerebbe con l'uso facilitando il riconoscimento degli stimoli ad esso associati.

Esiste una probabile identità di strutture coinvolte nell'evocazione di immagini mentali, senza oggetto esterno, con le strutture predisposte per la percezione.

Nell'uno e nell'altro caso si tratta della messa in gioco di gruppi cellulari interconnessi, che costituiscono l'unità di rappresentazione, tanto per la percezione che per la rappresentazione mentale.

L'analisi strumentale moderna constata che gli stessi territori, o quasi, sono attivati nelle condizioni in cui avviene una percezione o una rappresentazione mentale interna: sarebbe allora possibile oggettivare un'operazione mentale.

La tentazione di immaginare dei circuiti, di progettare degli schemi, che possano riassumere come passare dalla percezione all'azione è notevole.

Questi schemi hanno la loro utilità, sono rassicuranti e facili per la mente, e hanno anche una certa corrispondenza con alcune realtà, per esempio al modo in cui il controllo di un movimento in corso di esecuzione viene effettuato mediante retroazione sensoria.

L'idea principale è quella di programma di movimento.

Per spiegare come, a partire dal programma, avviene l'adeguamento effettivo del movimento ai vincoli meccanici, sono state proposte delle formalizzazioni, ispirate alla teoria dei sistemi e derivanti direttamente dalle idee della cibernetica.

Questi schemi presentano il complesso di un'operazione motoria come legato a un dispositivo di servocomando che include, tra i suoi componenti, un programma del movimento da eseguire, uno o più anelli di retrocontrollo e un dispositivo comparatore o rilevatore d'errore, che ad ogni istante aggiorna ciò che già è stato fatto e ciò che resta da fare.

In questo schema di controllo motorio occorre aggiungere che i sistemi responsabili del programma motorio o del movimento emettono, contemporaneamente all'ordine motorio, un messaggio verso le zone recettive o associative suscettibili di essere interessate a una modificazione dell'ambiente sensorio connessa al movimento in questione. In questo modo l'organismo raggiunge un equilibrio tra il processo motorio e i processi cognitivi che lo sottendono.

Sono numerose le cellule temporali le cui risposte a una forma o a un oggetto non variano anche se l'angolo visivo cambia, esse permettono la costanza percettiva.

In alcuni casi di lesione bilaterale di regioni corticali un oggetto visto anteriormente e lo stesso visto posteriormente vengono percepiti come oggetti diversi: il soggetto ha perso una funzione che consente la costanza percettiva.

Definire il movimento volontario, o volitivo, o intenzionale, è estremamente complicato sia a livello neurologico che a livello filosofico.

In effetti si tratta di una certa coscienza di voler eseguire un movimento o di stare eseguendo un movimento finalizzato a qualcosa, di avere una precisa finalità e soprattutto di avere, a un certo punto, preso la decisione di agire.

Un movimento è volontario quando è di origine endogena e non direttamente provocato da uno stimolo esterno e quando viene eseguito da un soggetto che percepisca internamente di essere libero di avviare la sua azione e di eseguirla quando vuole. Tradurre questa operazione d'atto volitivo in termini anatomo-funzionali e situarla nelle sole aree motrici significa cadere in un errore evidente. Sono molto istruttive le osservazioni fatte dalla neurochirurgia, in cui i malati a cui viene stimolata la corteccia motoria e che rispondono alla stimolazione con contrazioni muscolari non hanno mai l'impressione di eseguire un movimento volontario, ma di essere oggetto dell'azione di una forza esterna a loro imposta.

Dal punto di vista umano è sempre il soggetto che decide e che agisce.

Il meccanismo di reazione ad uno stimolo è molto complesso e non può essere ricondotto ad un semplice meccanismo di attivazione di circuiti cerebrali preposti all'azione motoria, per lo meno sono coinvolte altre aree corticali.

L'azione volontaria è strettamente subordinata ad un controllo cosciente.

Certamente l'azione, la risposta allo stimolo, passa attraverso l'attivazione di zone cerebrali preposte al movimento, ma il messaggio in entrata analizzato anch'esso in aree corticali predisposte è soggetto ad un intervento attivo dell'organismo.

L'atto volitivo potrebbe essere una conseguenza causale di processi che avvengono a livello inconscio, ma quello che noi sperimentiamo è sempre un atto squisitamente nostro, un atto di cui noi vogliamo essere la causa.

Se consideriamo l'uomo globalmente inteso, ovvero completo nelle sue funzioni di organismo che agisce nell'ambiente, attribuirgli una libera volontà non costituisce un grande problema, ma se analizziamo il funzionamento del cervello e lo isoliamo in un contesto di stimoli e risposte, come attivazione di canali sensoriali, allora il problema del libero arbitrio si pone in tutta la sua evidenza.

L'impossibilità di attribuire a semplici attivazioni di circuiti neuronali il comportamento cosciente ci costringe a considerare il cervello come un tutto indivisibile, una scatola nera di impareggiabile potenza.

Più cerchiamo di localizzare la coscienza più questa sfugge alla nostra analisi.

## L'atto volitivo

E' impossibile decidere quando il movimento di un altro da me è volontario oppure no, ovvero se dipende da processi consci o inconsci. Per esempio l'identico comportamento verbale nel caso specifico di un lapsus linguae. Il lapsus è involontario, ma è possibile decidere di rifarlo, la replica deriva da un atto volontario. Tuttavia, per l'osservatore esterno, i due eventi saranno identici, senza differenze linguistiche o fisiche.

Si tratta di due comportamenti identici il cui sostrato mentale è diverso.

Alcuni esperimenti di neurobiologia hanno mostrato come anche nella corteccia motoria avvengano dei processi cognitivi. L'area motoria prepara ed organizza le condizioni e le regole dell'inizio del movimento e non solo la sua realizzazione; esegue dunque un'operazione cognitiva.

Nonostante l'idea di una localizzazione nel lobo frontale delle attività cognitive più complesse e più correlate con la coscienza, le evidenze neurofisiologiche mostrano che i processi cognitivi sono presenti diffusamente in diverse aree corticali.

La separazione chirurgica dei due emisferi non provoca una suddivisione cosciente della personalità, è possibile individuare delle capacità funzionali che avvengono in un emisfero all'insaputa dell'altro, ma questa scissione avviene ad un livello inconscio e può essere messa in luce solo in laboratorio.

Vi è una differenza funzionale tra i due emisferi, quello destro più analogico ed intuitivo, quello sinistro più razionale e deduttivo.

Anche se ogni emisfero elabora in proprio le informazioni il risultato cosciente si presenta come un atto unitario.

Comincia ad affermarsi l'idea che in nessuna parte della neocorteccia avvengono semplici ricezioni passive di informazioni, ma che ovunque, incessantemente, si verificano dei processi attivi; i meccanismi integrativi risultano essere operazioni su rappresentazioni e immagini mentali.

E' molto difficile superare il dualismo cartesiano che contrappone il corpo alla mente.

Studiando le caratteristiche neurobiologiche del cervello ci si accorge di quanto sia complesso il passaggio dall'oggettivo al soggettivo.

Molti ricercatori hanno fatto proprio un punto di vista secondo il quale la mente emergerebbe dalle proprietà fisico chimiche dell'interazione neuronale.

Ora tutta la nostra esperienza si basa su un particolare punto di vista soggettivo, il nostro per l'appunto, e l'esperire soggettivamente non è possibile se non da questo particolarissimo punto di vista. L'esperienza dell'altro è pura immaginazione.

Essere di fronte ad una persona cosciente oppure ad un automa senza coscienza non farebbe alcuna differenza nel caso in cui l'automa si comportasse in tutto e per tutto come una persona reale. In questo senso un computer potrebbe mostrare comportamenti competitivi rispetto a comportamenti umani.

La mente umana non solo possiede un supporto di estrema complessità, il cervello, ma è essa stessa estremamente complessa nelle sue caratterizzazioni peculiari.

Il comportamento umano, anche se frammentato in un insieme numeroso di processi cognitivi distinti, è soggetto ad una incredibile varietà di possibilità

L'analisi degli atti linguistici, per isolare un solo aspetto delle potenzialità umane, mostra una incredibile complessità del linguaggio stesso.

Le analisi della logica proposizionale hanno messo in luce come esista uno stretto legame tra il linguaggio e la logica, ma linguaggio e logica consentono mondi espressivi molto differenti per natura e potenzialità

Il linguaggio si esprime nei propri simboli che hanno un determinato significato per chi li pronuncia ma che possono avere un significato diverso per l'ascoltatore.

Il significato di una frase deve essere ricostruito sulla base della rappresentazione del mondo propria di chi interpreta la frase stessa.

Ogni uomo è immerso in un orizzonte cognitivo limitato e dipendente dalla propria esperienza passata, in particolare la propria rappresentazione del mondo è vincolata al vissuto specifico.

Ogni uomo ha accesso solo ad una piccola parte di realtà

Le conoscenze e le esperienze accumulate nei secoli dall'umanità debbono ogni volta essere riscoperte e fatte proprie.

Due uomini possono avere una visione molto diversa della stessa realtà

Le informazioni storiche sul mondo sono memorizzate in libri, documenti e altri supporti consultabili dagli individui, ma molto di quanto crediamo sul mondo ci è stato trasmesso attraverso atti linguistici.

Non esiste una assoluta specularità tra linguaggio e fatto oggettivo, non esiste una perfetta corrispondenza biunivoca fra la parola e la cosa.

Pertanto l'individuo è chiamato in causa in maniera ineliminabile, come arbitro e giudice, rispetto al mondo fenomenico.

La coerenza delle nostre teorie è continuamente messa alla prova dalla nostra esperienza reale e soggettiva.

Che dire degli stati di allucinazione?

Il soggetto che sperimenta un'allucinazione non è confortato nella propria esperienza da altri esseri umani ma potrebbe essere convinto di aver sperimentato una realtà concreta anche se accessibile solo da un'altra dimensione.

Questo punto di vista potrebbe anche essere lecito.

In alcuni casi consideriamo reale un fatto solo grazie ad un ragionamento logico deduttivo, senza alcuna esperienza diretta.

L'esistenza dell'elettrone è per me un fatto assodato, anche se tale fiducia risiede unicamente ad un livello cognitivo molto astratto.

Io non ho mai visto un elettrone né ho mai fatto personalmente alcun esperimento fisico allo scopo di rivelarlo.

Per comprendere i misteri più reconditi della natura occorre costruire teorie molto astratte che mostrino una coerenza ed eleganza sufficiente a produrre un moto dell'intelletto verso l'accettazione e condivisione della teoria stessa.

In nessun senso la realtà corrisponde a ciò che la maggioranza degli uomini pensa della realtà. La verità non è un concetto democratico.

La verità (relativa) scientifica è invece ciò che la comunità scientifica ritiene plausibile e conforme al corpo di esperienze complessivo accumulate.

La costruzione del televisore è per me una prova sufficiente a corroborare la correttezza della teoria fisica dell'elettrone.

Quando una teoria consente la costruzione di oggetti reali nella nostra esperienza quotidiana essa dimostra la propria potenza esplicativa nei confronti del reale.

La mente non si accontenta di sondare il mondo fenomenico, essa desidera afferrare le ragioni ultime e le leggi più generali che governano la natura.

Queste leggi generali non possono fare a meno di riferirsi a teorie talmente astratte e lontane dal senso comune da rendere quasi impossibile ogni ritorno concreto per l'uomo della strada.

Le teorie non falsificabili sono estremamente affascinanti per la loro caratteristica di poter spiegare ogni cosa in maniera conseguente.

La scienza vuole invece sottostare alla verifica sperimentale.

Gli sforzi di creare una teoria della coscienza si scontrano con il fatto ineliminabile che il punto di vista soggettivo è unico ed irripetibile e che la coscienza altrui non può essere analizzata se non in maniera indiretta ovvero oggettivando una soggettività inaccessibile per propria natura.

L'analisi della struttura cerebrale mostra come ogni processo psichico possa essere localizzato, ma che nel momento in cui un osservatore sperimenta quel processo si pone inevitabilmente al di fuori

dell'esperienza cosciente che sta osservando e non può far altro che formulare ipotesi basate sulla verosimiglianza teorica che determinate stimolazioni siano l'essenza del fenomeno cosciente.

Per quanto ci si sforzi non possiamo uscire dallo schema DOMANDAàRISPOSTA.

Ma questo colloquio si svolge attraverso canali di comunicazione che per forza di cose codificano l'informazione originaria su un supporto fisico; l'informazione così codificata non conserva nulla dell'atto cosciente originario.

Noi riconosciamo le altre coscienze sulla base di puri indizi fenomenologici.

Se un automa rispondesse adeguatamente alle nostre domande come un essere umano non potremmo in nessun modo inferire alcunché sui suoi stati di coscienza.

L'automata non ha coscienza poiché sappiamo come è costruito e sappiamo che nessun principio che abbiamo utilizzato nella sua costruzione presuppone un processo cosciente e appare inverosimile che la coscienza possa emergere in questo modo.

La mente costruisce le proprie certezze in una maniera molto astratta e speculativa.

Un criterio per la verifica della meccanica quantistica è costituito dalla disuguaglianza di Bell.

La disuguaglianza di Bell dirime la fondamentale questione della presenza o meno di variabili nascoste nel formalismo della meccanica quantistica.

In particolare l'impossibilità di ricondurre ad uno schema causale le interazioni specifiche delle particelle elementari.

L'esperimento cruciale consisteva nell'inviare in direzioni opposte coppie di fotoni gemelli polarizzati. Alla fine di ciascuno dei percorsi si collocano apparecchi che misurano la polarizzazione dei fotoni. Quando si osserva la registrazione in un apparecchio di misurazione anche l'altro registra una variazione corrispondente.

La spiegazione della meccanica quantistica è che i due fotoni sono descritti da una stessa funzione d'onda che collassa al momento della misurazione, e questo indipendentemente da quanto i due fotoni siano distanti.

La disuguaglianza di Bell è stata violata.

Di conseguenza l'informazione può propagarsi a velocità superiore a quella della luce anzi, in linea di principio, istantaneamente.

Un'altra conseguenza correlata è che non è più sicuro che esistano degli oggetti reali.

La mente riesce a districarsi con facilità nell'affrontare problemi in ambito di incertezza e complessità.

Il tentativo di costruire un algoritmo di risoluzione generale dei problemi si è scontrato con la presenza di problemi che non possono essere affrontati con una tecnica computazionale che utilizzi un metodo esaustivo.

Certi problemi sono affrontabili solo con tecniche euristiche.

Un tipico algoritmo euristico per affrontare questa classe di problemi può essere così delineato:

un modulo di generazione casuale di una configurazione inserendo un elemento in una posizione ancora libera.

un modulo di controllo di conformità locale ai vincoli imposti dal problema sulla configurazione generata.

un modulo di scansione dell'albero delle configurazioni con la tecnica di back tracking, ovvero di rielaborazione all'indietro a partire da una certa posizione nell'albero fino ad un opportuno punto di sincronizzazione.

un modulo di permutazione locale degli elementi in una determinata configurazione.

Un modulo di ordinamento per eseguire l'elaborazione partendo da quelle configurazioni che hanno provocato il maggior numero di fallimenti.

Un modulo di controllo finale della correttezza dell'insieme di configurazioni trovate.

La mente esegue delle sintesi dei dati percepiti operando a livello astratto.

Il mondo di cui ognuno di noi ha esperienza è composto da una quantità enorme di oggetti, eventi, persone, sensazioni, tutti diversi gli uni dagli altri. Se dovessimo sfruttare a pieno la nostra capacità di registrare le differenze tra le cose e di rispondere ad esse in modo unico, ben presto saremmo sopraffatti dalla complessità dell'ambiente circostante. La soluzione di questo apparente paradosso, l'esistenza di capacità discriminative che, utilizzate a pieno, ci renderebbero schiavi del particolare, sta nella capacità di creare categorie. La creazione di categorie rende equivalenti cose discernibilmente diverse, consente di raggruppare gli oggetti e gli eventi in classi, e di rispondere ad essi in funzione della loro appartenenza ad una data classe piuttosto che della loro unicità

La mente organizza la propria conoscenza formando categorie, cioè la creazione di raggruppamenti di oggetti o eventi sulla base di una qualche relazione.

Si stima che il numero di colori discriminabili sia dell'ordine dei 7 milioni.

Non possiamo dare un nome a tutti questi colori anche se li percepiamo distinti.

Abbiamo l'impressione di aver riconosciuto un oggetto quando possiamo collocarlo in una categoria nota e comprendiamo una parola quando fa riferimento ad un nostro concetto precedentemente conosciuto.

Le classi sono ulteriormente organizzabili in modo gerarchico.

Molte categorie non sono definibili tramite una regola semplice.

Non abbiamo difficoltà a distinguere un cane da un gatto ma questa distinzione non si può esprimere tramite una regola semplice.

Il meccanismo con cui creiamo le nostre categorie è infatti molto complesso e non sempre il criterio usato può essere verbalizzato.

Il metodo più semplice per creare delle classi di oggetti si basa su un raggruppamento di attributi comuni o rilevanti.

La differenza più semplice tra due categorie riguarda il caso in cui esse sono distinguibili in base a due valori diversi sulla medesima dimensione. Per esempio, una regola potrebbe essere che gli oggetti grandi appartengono ad una categoria ed gli oggetti piccoli ad un'altra.

Le ricerche sull'apprendimento di attributi indicano che l'identificazione degli attributi rilevanti dipende dal tipo di regola che definisce il concetto.

In particolare la regola che ha più successo è una regola di tipo congiuntivo in quanto gli attributi rilevanti sono sempre presenti in tutti gli oggetti appartenenti al concetto.

L'ordine di presentazione degli oggetti influenza il risultato di categorizzazione finale. Se a dei soggetti vengono presentati in successione dei quadrati di diversa grandezza, in una sequenza in cui la differenza di grandezza supera una certa soglia verranno create categorie diverse, mentre se la successione passa con continuità dal piccolo al grande si creerà un'unica categoria.

Se rappresentiamo i concetti in uno spazio metrico possiamo immaginare come dei punti in questo spazio possano diventare degli attrattori, dei punti di agglutinamento, che rappresentano delle classi astratte, ogni oggetto potrebbe essere confrontato con tali classi in un processo di discriminazione di appartenenza o meno alla classe.

Sembra naturale creare categorie a partire dagli attributi presenti negli oggetti.

Un buon concetto potrebbe essere quello che raccoglie molti attributi presenti nei membri di quella particolare categoria. Per effettuare questo confronto è necessario fornire una misura della somiglianza, aria di famiglia, prendendo in considerazione quanti membri condividono lo stesso attributo.

Ogni attributo può costituire il criterio di categorizzazione di una classe.

Esperimenti di psicologia cognitiva hanno individuato almeno quattro strategie di classificazione: la strategia del prototipo, quella della massima vicinanza, quella basata sulla frequenza delle caratteristiche e quella della distanza media.

La strategia del prototipo si basa sul formarsi di un'immagine astratta della categoria e sul confronto tra questa immagine e le caratteristiche degli oggetti da classificare.

Il prototipo può essere assimilato al punto di agglutinazione che rappresenta il concetto in uno spazio metrico opportuno.

La strategia del prototipo sembra essere quella percentualmente più utilizzata da soggetti nel loro compito di classificazione.

Questo fa intuire i meccanismi con cui ognuno di noi si crea una rappresentazione del mondo; ovvero costruendo prototipi che non esistono nella realtà ma che sono insiemi arbitrari di attributi selezionati.

La possibilità di pensare ad un cavallo alato è un esempio di come la mente manipola e ricombina gli attributi degli oggetti in una maniera astratta svincolata da ogni vincolo percettivo.

L'organizzazione della conoscenza può essere strutturata sulla base di modelli di memoria semantica.

In un primo modello si assume che le persone confrontino le caratteristiche delle categorie allo scopo di determinare la loro relazione.

In un secondo modello si assume che la relazione tra due categorie sia immagazzinata direttamente nella rete semantica, una struttura consistente di concetti collegati ad altri concetti mediante nessi che specificano la natura delle relazioni.

L'idea chiave è quella di propagazione dell'attivazione. Quando viene attivato un concetto vengono attivati in parte anche i concetti collegati, in quanto l'attivazione si diffonde lungo i nessi della rete. In questo modo una rete semantica è in grado di svolgere molti compiti.

Dal punto di vista computazionale è possibile rappresentare il significato delle parole con una lista di caratteristiche.

Nel modello del confronto di caratteristiche vengono confrontate tutte le caratteristiche, allo scopo di stabilire il grado di somiglianza tra due concetti.

Nel modello della propagazione dell'attivazione si può cogliere alcuni aspetti caratteristici delle reti semantiche in quanto pone l'enfasi sul collegamento tra concetti mediante nessi che rappresentano relazioni. La lunghezza di ciascun nesso rappresenta il grado di connessione semantica tra due concetti. Quando viene elaborato un concetto l'attivazione si diffonde lungo i percorsi della rete, ma la sua efficacia diminuisce progressivamente allontanandosi dal punto di attivazione iniziale. L'attivazione che si propaga lungo la rete semantica fornisce una chiara rappresentazione delle relazioni semantiche esistenti tra i concetti.

In una memoria semantica si stabiliscono associazioni fra parole; le parole possono venire combinate a loro volta in frasi compiute.

Le frasi sono soggette alle leggi della grammatica, cioè un sistema di regole per la formazione di frasi ben formate.

In alcuni studi recenti si è cercato di fornire di un fondamento logico e operativo alle regole grammaticali, in particolare con riferimento al significato delle frasi in maniera tale che non solo siano dotate di una correttezza sintattica ma che posseggano anche un senso compiuto.

La seguente frase è sintatticamente corretta ma evidentemente assurda:

"Questo quadrato è rotondo".

Husserl ha introdotto l'idea di una grammatica puramente logica, come insieme di regole universali ed analitiche comuni a tutte le lingue. Le categorie di significato assolvono ad un ruolo fondamentale in quest'ambito, dal momento che il possesso di un significato unitario e la sua controparte speculare, la buona formazione, dipendono dall'insieme delle regole di connessione dei significati che sono determinati dalle relative categorie. Viene così istituita una stretta relazione tra buona formazione e significatività: una espressione risulta ben formata se e solo se ha un significato unitario, cioè se e solo se le categorie cui le sue parti rimandano si combinano tra loro in maniera conseguente.

Nel compito di traduzione automatica da una lingua ad un'altra occorre tener presente queste categorie semantiche, in particolare rapportare agli elementi di significato le singole frasi con una

prima traduzione in un linguaggio astratto puramente concettuale, solo in un secondo momento sarà possibile formulare la frase nella nuova lingua in maniera corretta.

Il linguaggio naturale non rispetta sempre questo rigore logico e a volte il significato deve essere inferito in una maniera che coinvolge ampiamente l'intuizione.

Nella vita di ogni giorno, molte ambiguità del linguaggio vengono comprese tramite il contesto in cui si collocano. Noi non codifichiamo l'informazione in maniera univoca, ma molto spesso una parte di essa rimane a livello implicito. Per esempio, se dico che sono infastidito da una macchina è il contesto che mi consente di capire che sto guidando in autostrada oppure che sto parlando della macchina del caffè.

Il linguaggio può influenzare il comportamento anche al di là dei suoi significati espliciti. Per esempio se dico: "il pitone catturò il topo" viene da pensare che il pitone non si è limitato a catturare il topo, ma che lo ha anche mangiato, anche se questo non è detto nella frase. Il linguaggio pullula di messaggi impliciti.

Nel linguaggio di tutti i giorni, e a volte anche in quello scientifico, il senso di una affermazione viene rintracciato nel contesto in cui tale affermazione viene espressa.

Le parole sono solo un riferimento, la punta di un iceberg, e svolgono la funzione di attivare un intero insieme di nozioni e di fatti correlati.

La mente nell'atto comunicativo codifica e trasmette solo lo stretto necessario affinché il messaggio sia recepito, una buona parte del contenuto informativo viene ricostruito da chi riceve il messaggio.

La comunicazione umana avviene in un mare di incertezza ed ambiguità

La comunicazione tra un neonato e sua madre avviene più su un canale affettivo piuttosto che cognitivo. Ciò che viene comunicato è un sentimento rassicurante di protezione piuttosto che un ipotetico concetto verbale.

Anche tra adulti questi meccanismi comunicativi possono avere una notevole importanza a livello di interscambio verbale tra persone.

Il linguaggio oltre a esprimere concetti comunica anche sentimenti e stati d'animo.

Ogni osservazione, sia essa scientifica o meno, presuppone un osservatore che la effettua. Due uomini guardano il sole sorgere nel cielo. Uno è convinto che la terra è ferma e il sole si muove. L'altro è convinto che è la terra che gira su se stessa.

Ora i due osservatori vedono la stessa cosa?

L'osservazione è subito interpretata fin dall'atto percettivo.

Le idee e le convinzioni sul mondo influenzano immediatamente il soggetto nella sua azione di sperimentatore.

La percezione può essere diversa anche senza una precisa teoria interpretativa.

Nella figura del vaso con in due profili uno stesso osservatore può vedere alternativamente o il vaso oppure i due profili.

Anche nella famosa figura della vecchia parigina e della giovane donna succede lo stesso tipo di fenomeno visivo.

Anche, più semplicemente, nel cubo visto da sopra o da sotto, succede la stessa cosa.

L'osservazione di fatti nel mondo è influenzabile dal contenuto presente nella testa di ogni osservatore potenziale.

Nel formalismo della meccanica quantistica l'osservazione dell'evento provoca il collasso della funzione d'onda che descrive il fenomeno.

Questo potrebbe implicare una azione irreversibile sul mondo fisico di un atto puramente conoscitivo.

Qual è il ruolo che la coscienza riveste in relazione all'esistenza del mondo fisico?

Io so che la terra esiste da molti anni prima della mia nascita, ma debbo riconoscere di non avere alcuna evidenza diretta di questo fatto, e neppure posso sapere quale possa essere un'evidenza originaria su cui fondare una tale certezza.

Oltre all'attimo presente non posso fare a meno di appellarmi al corpo dei miei ricordi personali che, in linea di principio, potrebbero essere completamente falsi o per lo meno alterati.

Il mondo potrebbe essere solo un ricordo, creazione fantastica della mia mente, completamente inesistente senza di me.

Noi ci troviamo tutti in una strana situazione: sappiamo di fatto molte cose, riguardo alle quali sappiamo anche che dobbiamo avere avuto qualche prova evidente della loro verità; ma non sappiamo "come" siamo venuti a saperle, cioè non riusciamo a individuare la prova originaria della loro verità.

Ogni informazione sul mondo esterno deve essere codificata e percorre un certo tragitto per giungere alla nostra coscienza. In qualsiasi punto di tale tragitto l'informazione originaria può essere alterata o modificata a nostra insaputa, e più il tragitto è lungo e più questa eventualità diviene una reale possibilità.

In ogni percezione avviene una attivazione della memoria, immagini percepite in tempi successivi possono influenzarsi vicendevolmente alterando in tal modo il contenuto cosciente dell'esperienza stessa.

Il tempo psicologico non corrisponde esattamente al tempo fisico.

Nel tempo che trascorre tra il primo impulso percettivo e la presa in carico da parte della coscienza dello stimolo la memoria può intervenire ed alterare il contenuto della percezione stessa. Anche la sequenza di arrivo potrebbe essere modificata.

A livello di atti linguistici la possibilità di alterazione dell'informazione è un fatto ovvio ma questa possibilità insidia perfino i nostri processi cognitivi più elementari.

Eclatante a questo riguardo è il tipico miraggio che si può avere nel deserto.

L'interpretazione dei messaggi avviene a diversi livelli di elaborazione da parte del cervello: dai processi inconsci fino ai più alti livelli di astrazione cosciente.

Noi riconosciamo gli oggetti sulla base delle sue caratteristiche, ma specificare cosa si intende per caratteristica di un oggetto o di un'informazione non è così semplice.

Occorrerebbe ricondurre la distinzione tra caratteristiche diverse ad una differente attivazione di un insieme di neuroni correlati con l'individuazione delle caratteristiche stesse. Di solito le caratteristiche di un oggetto vengono definite linguisticamente utilizzando uno schema concettuale complesso non riconducibile alle strutture nervose di riconoscimento e di discriminazione.

Da un punto di vista della odierna tecnologia dei calcolatori, che sono macchine simboliche, le caratteristiche possono essere ricondotte alla distinzione tra i simboli utilizzati nella loro manipolazione.

La codifica di una informazione in una serie di simboli potrebbe consentire la costruzione di una rappresentazione astratta in cui le caratteristiche degli oggetti corrisponderebbero a ricorrenze ben definite di tali simboli.

Quando si prende in considerazione reti nervose questo programma presenta difficoltà insormontabili. La discriminazione di una caratteristica dovrebbe in teoria essere correlata con l'attivazione di particolari neuroni specifici, ma verificare sperimentalmente questa ipotesi è veramente difficile.

Solo quando le caratteristiche in esame sono di un livello molto lontano dalla percezione strettamente intesa, quando cioè la caratteristica diventa in realtà una funzione complessa, è possibile individuare alcuni centri cerebrali che dovrebbero essere coinvolti nell'elaborazione di tale caratteristica.

La morfologia dell'occhio mostra come esistano delle cellule specifiche per cogliere nella visione alcune caratteristiche come l'orientazione spaziale, uno specifico colore o un determinato movimento all'interno della scena considerata.

Ogni caratteristica può diventare discriminante rispetto ad una classe utilizzata dal cervello per riconoscere gli oggetti.

La memorizzazione delle informazioni viene facilitata da una reiterazione dello stimolo e dalla specificità della sua codifica.

L'apprendimento di vocaboli stranieri può richiedere considerevole sforzo e uso di strategie coscienti come la reiterazione. Tuttavia è frequente ricordare eventi anche senza alcuno sforzo deliberato. Ciò succede tipicamente con le attività svolte nel corso della giornata, che vengono ricordate a dispetto del fatto che non ci siamo proposti di ricordarle, né le abbiamo reiterate durante la giornata. Questa forma di apprendimento non deliberato viene chiamata apprendimento incidentale.

I processi di controllo come la reiterazione aiutano ad apprendere materiale complesso. Tuttavia i processi di controllo non possono spiegare l'apprendimento incidentale: semplicemente non viene messa in atto alcuna strategia quando si apprende automaticamente. Sembra quindi che una spiegazione migliore dell'apprendimento incidentale possa essere fornita dal concetto di elaborazione automatica. Uno dei criteri affinché una elaborazione sia automatica è il suo attuarsi senza intenzione cosciente. Questo è precisamente quanto succede nell'apprendimento incidentale, fenomeno che non può essere incluso in una spiegazione esaustiva di come l'uomo codifica l'informazione per immagazzinarla nella memoria a lungo termine.

Le specifiche operazioni di codifica condotte su ciò che viene percepito determinano ciò che viene immagazzinato in memoria, e ciò che viene immagazzinato in memoria determina i suggerimenti per il recupero più adatti a consentire l'accesso a ciò che è immagazzinato.

Una tecnica di memorizzazione e recupero dell'informazione si basa sulla costruzione di associazioni tra le informazioni in cui si rilevano degli elementi critici. In particolare il ricordo è più accessibile nel caso in cui vi sia un preciso legame semantico tra il suggerimento e il concetto memorizzato. Per esempio un buon suggerimento per ricordare "luce" è "buio".

La riproduzione del contesto è un metodo efficace per migliorare la rievocazione.

Secondo la teoria dei livelli di elaborazione, il modo in cui un elemento è codificato determina la qualità del ricordo. E' possibile manipolare il codice mnestico utilizzato in un compito di apprendimento incidentale chiedendo ai soggetti di valutare la struttura fisica, la pronuncia o il significato di una parola. Quando poi al soggetto inaspettatamente si richiede di rievocare le parole, la prestazione migliore si ottiene a seguito dell'elaborazione semantica e quella peggiore a seguito dell'elaborazione strutturale. Una reiterazione verbale non sempre dà luogo all'apprendimento, presumibilmente perché i soggetti non prestano attenzione al significato delle parole quando cercano soltanto di mantenerle attive nella memoria a breve termine.

La codifica, secondo molti autori di psicologia cognitiva, è il processo mediante il quale la nuova informazione viene immessa in un contesto di informazione precedente, facilmente recuperabile come una frase conosciuta.

Il principio della specificità di codifica afferma che l'efficacia di un suggerimento per il recupero dipende dal grado di corrispondenza con la traccia mnestica.

Varie evidenze sperimentali indicano che le immagini visive influenzano la nostra capacità di eseguire molti compiti cognitivi. Le immagini conservano le relazioni spaziali tra gli oggetti di una scena o tra le parti di una configurazione. Le immagini visive rendono possibile il confronto simultaneo tra tutte le caratteristiche di due configurazioni quando si deve verificare la corrispondenza di una figura presentata visivamente con una data immagine. Al contrario le caratteristiche descritte verbalmente devono venire confrontate una alla volta, a causa della natura sequenziale del linguaggio. La distinzione tra codice visivo e codice verbale è dimostrata anche dall'interferenza selettiva tra i due codici. Per esempio, gli esperimenti hanno rivelato che tracciare delle risposte su un foglio in forma grafica interferisce con la classificazione degli angoli di un diagramma, mentre fornire delle risposte verbali interferisce con la classificazione delle parole in una frase.

Le immagini visive migliorano la memorizzazione di certe informazioni e si affiancano all'uso del linguaggio verbale.

L'uso di immagini visive produce spesso risultati spettacolari nel riconoscimento e nella rievocazione anche se non tutte le persone hanno lo stesso grado di chiarezza e di dettaglio.

Normalmente il recupero di informazione dalla memoria avviene senza sforzo.

A tutti è successo però di trovarsi ad usare qualche strategia per ricordare.

In primo luogo decidiamo se la risposta è presente o meno nella nostra memoria.

In secondo luogo mettiamo in atto alcune strategie, come per esempio scandire i nomi in ordine alfabetico oppure in base alla posizione in una immagine mentale.

La ricerca in memoria, più o meno automatica, è coinvolta anche nel processo di riconoscimento.

In alcuni esperimenti di psicologia cognitiva ad alcuni soggetti veniva inviato un segnale sonoro variabile in una unica dimensione.

I soggetti dovevano riconoscere i singoli segnali sulla base dei casi precedenti.

Il compito consisteva nel distinguere fra stimoli vecchi e stimoli nuovi.

I soggetti possono rispondere negativamente ad uno stimolo che hanno già sentito ma non ricordano, commettendo un errore del tipo risposta mancata, oppure possono rispondere positivamente ad un nuovo stimolo, commettendo allora un errore del tipo falso allarme.

## Intuizione e ragionamento

Gli stimoli in un compito di riconoscimento di questo tipo si collocano lungo un continuo di familiarità

Ogni presentazione aumenta la familiarità dello stimolo presentato, spostandolo lungo il continuo nella direzione della familiarità massima; dal momento che gli stimoli vecchi sono già stati presentati, in generale essi avranno maggiore familiarità degli stimoli nuovi.

La variabile familiarità può essere espressa in una maniera matematica coerente in cui compare una misura di familiarità che si accorda con gli esperimenti.

In particolare è possibile misurare un parametro che determina come sono state effettuate le scelte di riconoscimento da parte di un determinato soggetto.

Tutto ciò suggerisce l'idea che sia possibile immaginare uno spazio metrico in cui hanno luogo le registrazioni mnestiche e che in tale spazio sia possibile definire matematicamente le proprietà tipiche delle funzioni di recupero delle informazioni.

Il nostro modo di affrontare e risolvere i problemi è un misto di utilizzo di strategie e di tentativi del tipo prova ed errore.

Valutiamo le informazioni di cui siamo in possesso facendone una sintesi ed estraendo quelle che ci sembrano più significative.

Elaboriamo una prima strategia di azione e quindi la proviamo, sulla base del risultato negativo correggiamo i nostri errori un po' per tentativi un po' guidati dall'intuito e riproviamo fintanto che non otteniamo il risultato voluto.

L'intuizione e il ragionamento deduttivo si intrecciano in maniera indistinguibile nel nostro concreto operare, continuamente allineiamo la nostra azione in relazione alle risposte che riceviamo ed ai risultati che otteniamo.

Operiamo le scelte a nostra disposizione più che in maniera esaustiva in un modo guidato dal nostro gusto e dalle nostre preferenze.

Quando otteniamo il risultato voluto siamo convinti che il nostro modo di ragionare è stato corretto e razionale, in realtà vi potremmo trovare molti aspetti o casuali o impliciti che solo a posteriori è possibile eliminare.

La memoria di un compito eseguito con successo diventa un fatto acquisito che ci mette in grado di procedere ed andare oltre nel nostro processo di indagine.

Anche la scienza procede in maniera analoga.

Il ruolo dell'osservatore in tutte le esperienze di conferma e verifica è fondamentale.

Entriamo in un laboratorio; avviciniamoci al tavolo, zeppo di un assortimento di apparecchiature, una cellula elettrica, filo di rame ricoperto di seta, vaschette di mercurio, rocchetti, uno specchio montato su una sbarretta di ferro; lo sperimentatore sta inserendo in piccole aperture gli estremi metallici di spilli dalla capocchia di ebano; il ferro oscilla e lo specchio ad esso fissato proietta una banda luminosa su un regolo graduato di celluloido; il movimento avanti-indietro di questa chiazza di luce consente al fisico di osservare minute oscillazioni della sbarretta di ferro. Ma chiediamogli che cosa sta facendo. Risponderà forse: "Studio le oscillazioni di una sbarretta di ferro con su fissato uno specchio"? No. Egli dirà che sta misurando la resistenza elettrica dei rocchetti. Se vi meravigliate, se gli chiedete che cosa significano le sue parole, che relazione abbiano i fenomeni che ha osservato e che hanno attratto insieme la vostra attenzione, risponderà che la vostra domanda richiede una lunga spiegazione e che dovrete seguire un corso sull'elettricità.

Il visitatore deve imparare un po' di fisica prima di poter vedere ciò che vede il fisico.

Solo allora il contesto farà acquistare risalto ai suoi occhi a quegli oggetti che il fisico vede come indicatori di resistenza. Ciò vale per ogni forma di visione.

Perché una struttura visiva venga vista in modi diversi è un problema studiato dalla psicologia, ma il fatto che essa possa essere vista in modi diversi è importante in ogni esame dei concetti di visione e di osservazione.

Il semplice fatto di vedere è in realtà un'impresa carica di teoria.

L'osservazione di un fatto è condizionata dall'antecedente conoscenza del fatto stesso e delle sue correlazioni con altri fatti precedentemente conosciuti.

Le osservazioni sono influenzate dal linguaggio o dalla notazione usata per esprimere ciò che sappiamo.

Senza linguaggio noi potremmo riconoscere ben poco come conoscenza.

In alcuni casi l'osservatore può non sapere che cosa sta vedendo: il suo obiettivo è solo quello di far sì che le sue osservazioni diventino un tutto coerente coordinato con uno sfondo di conoscenze già stabilite.

La registrazione delle osservazioni prima e poi lo sforzo di pervenire alla conoscenza dei fenomeni fornisce un modello del modo in cui la mente e l'occhio cooperano.

La relazione fra la visione e il corpus delle nostre conoscenze non è però un rapporto semplice; in particolare quando intendiamo visione cosciente.

Le macchine fotografiche non ci vedono.

Se poniamo una cinepresa davanti ad uno specchio questa non diventa cosciente di sé: non "vede" sé stessa.

Immagini e formulazioni linguistiche presentano una differenza di tipo logico e il passaggio fra le immagini visive e le formulazioni linguistiche di ciò che si vede è molto complesso. La nostra conoscenza visiva è dominata da immagini; la conoscenza scientifica è però primariamente linguistica.

Noi costruiamo il senso delle cose tramite descrizioni che si compongono in frasi dotate di un significato, questa conoscenza linguistica influenza in maniera determinante la nostra visione delle cose.

Costruiamo una struttura logica di interpretazione secondo la quale gli oggetti si comportano secondo le nostre aspettative.

Se non ci fosse questo elemento linguistico, molte cose che osserviamo non potrebbero avere rilevanza per la nostra conoscenza: la microscopia sarebbe solo una sorta di visione caleidoscopica.

Esiste una fondamentale distinzione tra la conoscenza pura e il saper fare.

Nel saper fare sono coinvolte capacità umane non riconducibili ad alcun atto linguistico come l'intuizione, l'immaginazione, il senso pratico e non ultimo il controllo psicomotorio. Le conoscenze scientifiche accumulate nella storia ci interessano come risultati e non è importante "come" praticamente o storicamente tali risultati siano stati raggiunti.

La conoscenza del mondo non è una collezione di immagini, colori e suoni staccati bensì un sistema di proposizioni coordinate in teorie.

Le proposizioni linguistiche non stanno per le cose a cui si riferiscono in virtù di proprietà in loro possesso uguali o analoghe alle proprietà delle cose originali.

Esse possono affermare ciò che è o che potrebbe essere ma non posseggono alcuna proprietà comune con ciò che è oggetto della proposizione linguistica.

Le parole non sono "simili" a ciò che denotano.

Nel passaggio tra la cosa e la parola che la denota esistono diversi livelli di astrazione, a partire dal dato immediato della percezione fino al concetto astratto coinvolto nell'uso di una determinata parola.

La cosa si apre alla mente che ne estrae le caratteristiche, ne formalizza le proprietà

E' la mente soggettiva che riconosce e classifica l'oggetto; ogni proprietà fisica dell'oggetto viene interpretata e compresa in un sistema classificatorio.

Da una parte c'è l'oggetto, poi avviene un processo di percezione, quindi la mente, utilizzando propri meccanismi di integrazione, organizza le proprietà dell'oggetto in una rappresentazione astratta corrispondente.

La modalità di rapportarsi all'oggetto risiede nel processo di percezione, ma la mente costruisce intere teorie esplicative in cui la deduzione logica rappresenta una parte importante nella costruzione della rappresentazione mentale dell'oggetto.

Le teorie sono una costruzione puramente mentale ed hanno validità solamente in quanto esprimibili in un linguaggio comunicabile.

Le relazioni causali implicate dalle teorie consentono alla mente di verificare il proprio grado di allineamento con i fatti del mondo.

Il materiale mentale risiede in una testa che pensa ed è soggetta ai limiti intrinseci dei meccanismi di elaborazione concettuale del cervello.

Molte di queste elaborazioni mentali avvengono ad un livello implicito inconscio.

Quando il soggetto comunica, tramite un atto linguistico, la propria teoria ad altre persone si realizza una "oggettivazione" della teoria stessa che può essere in tal modo condivisa da altre menti.

In questa codifica della teoria in un linguaggio opportuno avviene una riduzione più o meno ampia dei concetti originari per adattarsi al codice del linguaggio, inoltre, al momento della decodifica da parte di un'altra mente avviene una interpretazione del codice per una nuova attribuzione di significato.

Per questa ragione la matematica, in cui si insiste affinché i concetti siano ben definiti, costituisce un linguaggio potenzialmente migliore di altri.

Le proprietà dell'oggetto passano attraverso un doppio livello di strutturazione, un primo livello concerne la percezione, un secondo livello la relativa comunicazione.

In che senso possiamo conoscere l'oggetto come una cosa in sé?

Per certi filosofi l'osservazione consiste semplicemente nell'aprire gli occhi e guardare. I fatti sono semplicemente le cose che accadono: concreti, immediati, chiari e schietti.

Questo vuol dire misconoscere l'incredibile lavoro che la mente compie nel proprio immane tentativo di indagare il mondo circostante.

I concetti sono costruzioni arbitrarie della mente costruiti allo scopo di interpretare i dati sensibili, alcuni possono essere del tipo strutturale, ovvero determinati dalla fisiologia del cervello, dalle modalità operative della mente stessa.

Queste modalità operative potrebbero essere determinate geneticamente.

In altri si può rinvenire una matrice culturale.

Ogni evento conoscitivo per divenire patrimonio culturale deve invariabilmente attraversare i passi fondamentali di percezione e codifica.

Esistono fatti che non possono essere codificati in alcun linguaggio conosciuto.

Esistono fatti che non possono essere inseriti in determinate costruzioni teoriche esplicative senza distruggerne alla base i fondamenti.

Il concetto di azione a distanza, formulato per rendere conto delle forze gravitazionali, ha demolito le teorie precedenti basate sul concetto di interazione tramite urti tra corpi.

Il concetto di sincronicità demolisce il paradigma di spiegazione causale degli eventi.

L'uomo opera principalmente tramite la propria intuizione.

Le teorie scientifiche debbono invece essere deduttive.

La deduzione dimostra che qualcosa deve essere.

L'induzione dimostra che qualcosa in effetti opera.

L'abduzione si limita a suggerire che qualcosa può essere.

Molto spesso si opera utilizzando l'inferenza, una forma di inferenza potrebbe essere:

Si osserva qualche fenomeno sorprendente F.

F sarebbe spiegabile in modo naturale se I fosse vera.

C'è perciò ragione di pensare che I sia vera.

Molto spesso si costruisce una teoria sulla base di un insieme di conclusioni in cerca di una premessa. Dalle proprietà osservate di fenomeni, il fisico delinea col ragionamento una idea centrale a partire dalla quale le proprietà risultano spiegabili.

Una teoria causale garantisce inferenze fra eventi osservabili.

Nell'attuale teoria delle particelle elementari ci si imbatte in fenomeni che non sono né causali né suscettibili di una rappresentazione e neppure meccanici in alcun senso classico: il decadimento di un isotopo non è soggetto alla causalità.

Il principio di indeterminazione della meccanica quantistica afferma che non è possibile misurare contemporaneamente posizione e velocità di una particella elementare; e questo in linea di principio, non come limite alle nostre abilità sperimentali ma come fatto irriducibile della realtà microscopica.

Abbandonare questo principio significa demolire la meccanica quantistica; rinunciare alle molteplici spiegazioni che ci fornisce a livello di fenomeni nel microcosmo.

La difficoltà logica maggiore consiste nel passaggio al limite tra gli stati microscopici e le grandezze macroscopiche osservabili: il collasso della funzione d'onda.

L'operazione di misura che ci consente di conoscere lo stato effettivo del sistema.

Alcuni autori hanno ipotizzato come la coscienza dell'osservatore sia un parametro critico che influenzerebbe irreversibilmente i risultati delle misurazioni.

La meccanica quantistica ha trovato innumerevoli conferme sperimentali.

Essa postula che alcune informazioni siano degli inconoscibili.

Implicitamente tutti gli oggetti materiali sarebbero correlati l'un l'altro in un tutto non suddivisibile; le particelle elementari si scambierebbero informazione istantaneamente a dispetto di qualsiasi distanza presente tra loro.

Seguendo questa linea di pensiero ciò che succede in una lontana galassia potrebbe influenzare l'andamento della borsa valori.

Siamo molto lontani dalle idee di interazione tramite urto (locale) di particelle corpuscolari alla base di certe spiegazioni fisiche sul comportamento dei corpi materiali sviluppate dai fondatori della fisica classica.

"Non esiste alcun metodo induttivo che possa condurre ai concetti fondamentali della fisica... Sbagliano quei teorici i quali ritengono che la teoria derivi induttivamente dall'esperienza"(A.Einstein).

La mente è libera di creare indipendentemente dal mondo fenomenico.

Il processo di ideazione si svolge in una propria dimensione avulsa dalla realtà

L'idea che genera l'ipotesi esplicativa viene raggiunta in uno slancio in cui l'intuizione e la fantasia sono i principali attori.

Potrebbe essere vera l'ipotesi secondo la quale l'organizzazione spontanea del mondo fenomenico appare immediatamente dotata di significati intrinseci, indipendenti dall'esperienza. Alcune strutture semantiche e concettuali sarebbero dunque prefigurate nelle corrispondenti strutture percettive e deriverebbero filogeneticamente ed ontogeneticamente da queste ultime.

Quanto della nostra costruzione concettuale è innata?

In un computer la struttura di base è costituita da funzioni logiche elementari: congiunzione, disgiunzione e comparazione di dati.

In un computer sono implementati i mattoncini di base della logica.

Anche nel cervello potrebbero esistere degli elementi strutturali predisposti al funzionamento di base per processi di tipo logico.

La mente ragiona ampiamente per analogia, fatti e relazioni sperimentate in un certo ambito vengono utilizzate in un ambito differente. Ciò che succede in un certo campo ristretto viene, per analogia, riportato in un campo differente producendo delle intuizioni che possono conservare una certa validità e che sono molto utili per comprendere i fenomeni del nuovo campo di indagine.

L'esplorazione del mondo procede per gradi passando dai contesti più vicini all'esperienza fino a raggiungere le più alte vette dell'astrazione concettuale.

Le relazioni e le correlazioni tra gli oggetti sperimentate ad un livello basso possono essere generalizzate fino a divenire leggi assolute.

Piccoli indizi possono divenire determinanti nel contesto di determinate teorie esplicative; una piccola variazione anomala del comportamento può portare ad una spiegazione rivoluzionaria dal punto di vista concettuale.

I fisici desiderano equazioni semplici, possibilmente lineari, per spiegare i fatti.

Quando il caos interviene nei loro risultati sperimentali essi sono presi dal panico.

Alcune semplici equazioni non lineari mostrano un sorprendente comportamento: esse producono un comportamento caotico.

Il caos non è poi tanto lontano.

Il fatto che poche equazioni non lineari possano descrivere un comportamento caotico ci pone sull'avviso che il caos è una caratteristica diffusa nel mondo fisico.

Il comportamento caotico può in certe circostanze mostrare un ordine di livello superiore; come nei sistemi dissipativi lontani dall'equilibrio o come certe figure tracciate dal computer nella risoluzione di certe equazioni non lineari.

I frattali sono un esempio di come la complessità possa strutturarsi ed essere compresa ad un livello di rappresentazione superiore.

In certi frattali alcuni disegni si ripetono al variare della scala di osservazione.

Il grande ripropone il piccolo e viceversa.

Alla sorpresa che equazioni matematiche e quindi deterministiche possano generare comportamenti caotici dobbiamo aggiungere la sorpresa che certi comportamenti caotici possano essere classificati in forme ordinate.

Piccolissime variazioni nelle condizioni iniziali possono produrre, nei comportamenti caotici, grandi differenze nel comportamento del sistema: l'effetto farfalla.

Nell'affrontare la spiegazione di un fenomeno naturale il fisico si preoccupa di scrivere una equazione matematica opportuna, in seguito si aspetta che l'equazione converga ad un punto limite oppure che descriva un andamento ciclico attorno ad un punto di equilibrio; purtroppo non sempre è così.

Quando un fisico descrive con una equazione differenziale il comportamento di un sistema fisico pensa di aver risolto il problema alla radice, ma quando tale equazione porta ad un comportamento caotico sembrerebbe che i suoi sforzi siano vanificati.

Se gli sforzi dei fisici sono stato coronati da successo nel tentativo di mettere ordine nelle leggi della natura dobbiamo però riconoscere che il caos si presenta poderoso in moltissimi fenomeni naturali.

La capacità di previsione viene minata alle radici dall'intrusione del caos nel fenomeno sotto osservazione; l'evento singolo e nudo di natura imprevedibile si riaffaccia alla mente del fisico ponendolo in grande difficoltà.

Equazioni deterministiche possono portare a comportamenti imprevedibili; questo è quanto la teoria del caos ha messo in luce in questi ultimi anni.

La mente è in grado di produrre risultati soddisfacenti anche in ambito di incertezza, anzi nella maggior parte delle decisioni che prendiamo quotidianamente, occorre riconoscere che siamo costantemente immersi in un mare di incognite, e che le nostre decisioni sono il risultato di elaborazioni tutt'altro che esaustive per quanto riguarda l'analisi di tutte le alternative possibili.

La mente prende delle scorciatoie, tesse delle trame sintetiche e procede appoggiandosi all'intuito, eliminando come non pertinente tutto un mare di fatti correlati al nostro processo decisionale.

In questo modo la mente commette degli errori.

Questo modo di procedere è però l'unico che non porta direttamente ad un collasso procedurale che immobilizzerebbe la mente stessa prima di qualsiasi decisione.

La capacità di discernere ciò che è importante da ciò che non lo è appare una proprietà quasi banale della mente, ma questo modo di procedere sottintende una elaborazione di informazioni estremamente complessa.

Per stabilire se un particolare è importante o meno occorre una valutazione di merito che non può essere effettuata se non coinvolgendo la semantica in cui si svolge tutto il processo di valutazione. Questo implica l'elaborazione in parallelo di moltissime informazioni correlate al particolare considerato tenendo conto del contesto in cui esso debba essere considerato.

Questa elaborazione avviene principalmente a livello inconscio senza coinvolgere specificatamente atti intenzionali o coscienti.

L'ipotesi che esistano dei circuiti neurali in grado di eseguire la selezione su diversi livelli semantici della pertinenza di uno stimolo deve essere presa in seria considerazione.

Un'idea rozza ma intuitiva di come ciò possa avvenire consiste nel considerare il segnale neurochimico come un insieme di valori disposti su una distribuzione a campana in cui solo la parte centrale risulterebbe efficace per la specifica risposta.

Nei sistemi dissipativi lontani dall'equilibrio si possono formare delle configurazioni costanti che si mantengono nel tempo e che possono anche riprodursi. Ciò avviene in un flusso continuo di energia che mantiene il sistema lontano dall'equilibrio termodinamico; in tale circostanza certe relazioni ad un livello superiore consentono la creazione di strutture che mantengono i rapporti reciproci in un certo ambito definito, formando delle figure stabili nel tempo.

Il comportamento caotico può organizzarsi in funzione di determinati attrattori.

Gli attrattori sono configurazioni attorno ai quali la funzione caotica sembra ruotare mostrando un comportamento ordinato nonostante che in ogni momento la traiettoria sia unica e non ripetuta.

Oltre al caos deterministico, ovvero generato da funzioni matematiche precise, esiste un caos ancora più fondamentale derivante dalla struttura del mondo microscopico.

Gli eventi microscopici sono intrinsecamente indeterminati.

La particella elementare localizzata in un punto può avere un'energia infinita.

Un elettrone "fermo" può essere ovunque nell'universo.

Per un fotone il tempo non scorre mai.

In questo universo caotico la mente deve districarsi e prendere decisioni.

Il processo di riduzione della complessità a sistemi più semplici sembra inevitabile.

Va oltre le capacità umane di comprensione abbracciare con un sol sguardo passato presente e futuro; in ogni istante l'incertezza ci avvolge proiettandoci nell'indeterminato; solo il processo psichico che è in atto in questo preciso momento assurge a elemento definitivo sull'esistenza del reale.

Ma l'attimo eterno appena vissuto è già passato.

Noi viaggiamo nel tempo grazie alla nostra memoria e alla nostra immaginazione.

Le cose si ripropongono alla nostra attenzione con pacata continuità spazio temporale: il ricordo si riattiva nell'esperienza presente.

Il computer che ho abbandonato ieri alla sua esistenza lo ritrovo oggi apparentemente inalterato, con tutte le sue caratteristiche intatte: quale conforto per la mente.

Ma l'albero che ieri era qui a mostrare la sua imponenza oggi non c'è più.

Qualcuno l'avrà tagliato o qualcosa l'avrà distrutto, a me non è dato di sapere.

Il destino dell'albero è il destino di tutte le cose del mondo: esse compaiono e scompaiono in un continuo divenire.

Ogni cosa è un apparire, un apparire alla nostra coscienza che percepisce il mondo e che vuol darsi una ragione dell'esistente.

La cosa non si identifica con le qualità percepite e percepibili e non si identifica nemmeno con le strutture fisico matematiche che le rappresentano nelle varie teorie scientifiche. Questi rimangono i suoi aspetti, sue manifestazioni, che non la esauriscono e non la racchiudono, modi parziali che non si possono assolutizzare, impallidendo e svalutando l'infinita ricchezza dell'oggettualità e l'infinita prospettiva di comprensione e compenetrazione della natura da parte dell'uomo.

Nulla si può dire della cosa in sé.

La percezione della cosa e la teoria fisico matematica che la descrive è tutto quanto abbiamo a disposizione per poterne parlare: l'essenza ci sfugge.

Il processo di matematizzazione e di teorizzazione logico empirica cui la fisica è andata sempre più assoggettando la cosa, fornendone un'immagine per così dire stratificata, sempre più scavata e limpida, è senza dubbio un arricchimento di conoscenza e, se vogliamo, anche di bellezza del nostro rapporto con la natura. Ma la scienza conserva questo suo valore e significato se non è rivestita dal porre come degli assoluti i suoi elementi, se non è intesa contrapporsi a quel mondo della vita e dell'esperienza da cui in realtà, naturalmente, ma mediante un incessante dialettico travaglio, sorge e in cui, a ogni svolta innovatrice della sua storia, torna a radicarsi e a riscoprire il suo senso.

La ricchezza e la dinamica di questo processo si irrigidisce ogni qual volta la costituzione di una determinazione è intesa come realtà ultima oggettiva.

L'esperienza del mondo passa attraverso l'esperienza di un uomo e inevitabilmente ogni esperienza è una esperienza soggettiva.

La scienza costituisce gli occhiali attraverso cui è possibile vedere aspetti altrimenti invisibili della realtà; la scienza è uno strumento che consente all'uomo di vedere oltre ai propri limiti biologici.

Senza un osservatore la scienza è cieca.

I processi mentali, e in particolare i processi cognitivi, hanno un carattere soggettivo.

La mente prende coscienza della realtà e la interpreta.

Le idee sul mondo possono avere una radicata origine a livello emotivo.

L'esperienza personale è la principale fonte di convinzioni filosofiche che ci accompagnano per tutta la vita.

Le informazioni che ci arrivano dal progresso tecnologico e culturale non sono le uniche che prendiamo normalmente in considerazione.

L'idea geniale che consente di vedere le cose in maniera diversa procede aprendosi la strada faticosamente nel modo di pensare della comunità scientifica.

L'uomo della strada orecchia le nozioni di fisica più rivoluzionarie senza una vera comprensione di fondo e da esse trae conclusioni sbagliate. Ma non di meno non si lascia influenzare tanto facilmente: il suo pensiero non ne sarà molto modificato.

Il prodotto tecnologico disponibile sul mercato ha un impatto diverso, anche se non si conoscono in dettaglio i principi del suo funzionamento, la sua presenza e disponibilità produce una illimitata fiducia nella scienza e nel progresso.

Solo gli addetti ai lavori sono coscienti dei limiti che una certa tecnologia può avere ai fini di realizzazioni pratiche.

La consapevolezza dei limiti e dei tranelli insiti nel linguaggio non fa demordere di un solo passo coloro che ne abusano per i propri fini politici od economici.

Le tecniche pubblicitarie sono un esempio di come i meccanismi impliciti di interpretazione dei messaggi possano essere sfruttati per fini commerciali.

Esistono almeno tre livelli in cui si svolge un ragionamento.

Il primo livello consiste nella elaborazione primaria della percezione.

Un secondo livello è rappresentato dal ragionamento logico formale.

Un terzo livello raccoglie i metodi intuitivi su oggetti completamente astratti.

Un computer ha accesso solo al secondo tipo di ragionamento.

Il cervello è troppo complicato per poter verificare a livello neurale la correttezza di un relativo modello matematico che ne descrivesse alcune funzioni.

Una cosa è formulare un modello matematico che descriva per esempio una funzione di categorizzazione e tutta un'altra cosa trovare esatte corrispondenze in un sottoinsieme specifico della corteccia cerebrale.

Comunque un modello matematico che consentisse la descrizione del comportamento funzionale di alcune caratteristiche del cervello avrebbe una indiscussa importanza teorica ai fini della comprensione dei meccanismi cerebrali.

Da questo punto di vista considerare il cervello come una scatola nera di cui studiare gli output dati certi input si presenta come un approccio promettente.

In questo approccio però occorre rinunciare in partenza ad una comprensione dei "reali" meccanismi di funzionamento del cervello.

Adottando il punto di vista dell'elaborazione delle informazioni, possono essere dette cose ragionevoli sul pensiero e sulle attività psicologiche connesse.

L'introspezione non è un metodo affidabile per descrivere i compiti che comportano un'attività mentale, anche perché molte di queste avvengono a livello inconscio.

Comunque siano codificati gli eventi e le informazioni, nelle cellule cerebrali, resta possibile descrivere certe attività mentali come una catena di eventi, come risultano dall'esecuzione di un modello procedurale, che hanno luogo entro le componenti funzionali del sistema. La nostra comprensione non può essere approfondita dalla scoperta del modo in cui queste componenti funzionali si collegano alla anatomia e alla fisiologia del cervello, comunque non è necessario che questa scoperta preceda un uso estensivo dei modelli di elaborazione dell'informazione.

I modelli di elaborazione dell'informazione danno al pensiero una immagine alquanto meccanica e come tale implementabile su computer.

I principali componenti individuabili nella mente sono: la memoria di lavoro, la memoria a breve termine e la memoria a lungo termine.

La capacità limitata delle prime due influenza la probabilità di avere successo nella risoluzione di problemi: anche quando affrontiamo un problema in un modo perfettamente razionale, possiamo ottenere la soluzione sbagliata a causa dei limiti della memoria di lavoro.

La limitatezza della memoria di lavoro costringe la mente a seguire procedure di elaborazione non esaustive: essa utilizza procedure euristiche.

Il linguaggio ha un ruolo centrale nella vita della specie umana.

Grazie al linguaggio è possibile imparare cose mai viste e sperimentate.

Il linguaggio e il pensiero sono intimamente connessi.

Quel che diciamo è un prodotto del pensiero e quel che comprendiamo dipende dalla nostra interpretazione delle frasi.

Tuttavia noi non pensiamo in parole.

Le parole manipolano i meccanismi di pensiero, e i processi di pensiero determinano quali parole pronunzieremo; ma le parole, in sé e per sé, sono solo suoni o forme che interagiscono con le procedure mentali: la comprensione di un testo coinvolge la struttura semantica ovvero i modelli concettuali corrispondenti.

Gran parte dell'elaborazione del linguaggio è automatica, e automatismi analoghi sottostanno ad altri aspetti, più generali, della comprensione.

Qualunque modello procedurale della comprensione del linguaggio scritto deve prendere le mosse dal riconoscimento delle parole, l'atto squisitamente percettivo di riconoscere unità dotate di significato in ciò che, considerato ad un certo livello, sembra solo un guazzabuglio di segni sulla carta. Il passo successivo consiste nel vedere in che modo le parole vanno a formare frasi e di interpretare le relazioni tra le frasi, integrando in qualche modo le informazioni per afferrare il significato del messaggio come un tutto.

La rappresentazione mentale di un brano di un discorso non è una mera registrazione delle parole, ma la registrazione dell'interpretazione del messaggio. E questa interpretazione deve essere costruita fin dall'inizio, l'interpretazione precedente guida il soggetto nel costruire le interpretazioni successive. Un testo consiste di parole ordinate secondo i vincoli della sintassi. Queste parole servono ad innescare dei processi mentali, che generano inferenze, presupposizioni e aspettative. Tutto ciò non solo guida l'interpretazione del testo successivo, ma costituisce il messaggio che viene compreso.

Nel nostro modo di ragionare ci avvantaggiamo spesso con l'uso di similitudini e di analogie. La caratteristica più notevole delle analogie è il fatto che esse si concentrano sulle relazioni tra le cose.

Le relazioni sono entità astratte che descrivono i rapporti tra le cose che non si esauriscono nella descrizione delle cose stesse.

L'analogia permette la rappresentazione di una coppia di entità come connessa ad un'altra coppia mediante una relazione del tipo "è come".

Una forma letterale dell'analogia è la metafora.

Nella misura in cui una analogia è buona, si può dire che un nuovo fenomeno è compreso nei termini di un fenomeno vecchio.

Una analogia può fornire una base per la comprensione perché le relazioni che valgono in un dominio possono essere applicate a un dominio diverso. Nella misura in cui esiste una buona corrispondenza, si può dire che l'analogia è valida.

## Le analogie

Un esempio di analogia spesso utilizzata è la seguente:

come l'intensità del flusso d'acqua tra due punti dipende dalla differenza d'altezza tra essi, l'intensità del flusso della corrente elettrica tra due punti dipende dalla differenza di potenziale tra essi.

L'analogia non è un fenomeno strettamente linguistico, essa permette di usare un dominio vecchio o familiare per ragionare su un dominio nuovo.

L'analogia "l'elettricità è come l'acqua" afferma che le relazioni usate per descrivere il comportamento dell'acqua sono in qualche misura trasponibili all'elettricità

Una analogia può produrre in certi casi predizioni buone in altri predizioni cattive.

Le persone spesso non ragionano secondo logica.

Le persone spesso sono incapaci di ottenere una conclusione logica perché non riescono a tener conto di tutte le alternative, o a rendersi conto che sono possibili delle alternative. In parte ciò è dovuto alla natura delle rappresentazioni ottenute formulando le premesse in linguaggio naturale. Inoltre, le alternative vengono cercate tanto più alacramente quanto meno sono credibili le conclusioni prese in considerazione fino a quel momento. Infine, le persone possono a volte trovare una conclusione valida per ragioni che dipendono dal modo in cui il contenuto è collegato al mondo reale.

Osservazioni sul modo di ragionare umano mettono in forte imbarazzo la concezione secondo la quale nel ragionare applichiamo delle regole logiche astratte.

La logica che utilizziamo deriva da attivazioni di connessioni logiche piuttosto che da applicazioni di regole logiche formali.

Gli uomini possono ragionare sulla natura della logica, ma fanno questo costruendo modelli mentali di possibili stati del mondo. Usando questi modelli, è possibile arrivare a una soluzione in accordo con i dettami di un sistema di logica definito formalmente.

Gli esseri umani possiedono conoscenze stereotipiche specifiche delle situazioni, e queste conoscenze sono particolarmente importanti.

L'effetto di una esperienza ripetuta mostra come si creino dei rafforzamenti nelle vie preferenziali seguite da un determinato stimolo.

La plasticità del cervello rende conto di come le esperienze si sedimentino nel tempo.

Gli esseri umani trovano molto più facile riflettere su un piccolo numero di situazioni concrete piuttosto che su astrazioni generiche.

Le persone trovano più facile pensare in termini di cause ed effetti.

Se i dati sono presentati in sequenza, la memoria può influenzare la probabilità di pervenire a un giudizio equilibrato. Non solo i dati presentati più recentemente sono più facilmente disponibili, ma è anche più probabile che siano al centro dell'attenzione. Gli elementi di prova più recenti hanno un peso maggiore degli altri.

Molto spesso ragioniamo in termini di fiducia nelle nostre argomentazioni.

Siamo spesso di fronte a situazioni in cui avvertiamo un alto grado di fiducia, che però può non essere facile giustificare razionalmente. Ciò è particolarmente vero delle intuizioni che caratterizzano il ragionamento euristico.

La ragione principale di questo comportamento risiede nell'abitudine a prendere in considerazione principalmente i dati che confermano una nostra ipotesi piuttosto che considerare tutte le alternative possibili. Una volta presa in considerazione una alternativa, i dati coerenti con quell'alternativa sono più a portata di mano. Il processo di maturazione di una decisione innesca un caratteristico feedback positivo in cui la scelta iniziale trova nella memoria dati sempre più coerenti.

La mente umana sembra essere eccezionalmente propensa a costruire modelli completi e coerenti a partire da piccoli insiemi di fatti e conoscenze. A partire da un dato, la mente è capace di scegliere, tra un gran numero di condizioni, quelle che sono rilevanti rispetto a quel dato. Le condizioni selezionate diventano il modello entro cui vengono spiegati i risultati ottenuti. Comprendere perché un evento ha avuto luogo richiede l'isolamento dei fattori che lo hanno provocato; richiede una selezione tra tutte le probabili cause.

Gli esseri umani seguono principalmente una strategia di ricerca della conferma della teoria che hanno in testa. In particolare sono soggetti a un fenomeno del tutto generale noto come correlazione illusoria.

Una correlazione illusoria è una correlazione che appare alla mente come significativa ma che statisticamente non si discosta dal puro caso.

In quanto individui obbligati a pensare in termini euristici, intuitivamente, senza una completa analisi dei fatti, e spesso obbligati all'ignoranza di tutti i fatti, siamo naturalmente soggetti a una inevitabile limitazione del nostro intelletto.

Occorre una attenta riflessione per individuare ed evitare le fallacie insite nel normale ragionamento umano.

Nonostante l'euristica possa portare a conclusioni errate, il modo di ragionare degli esseri umani è estremamente efficiente ai fini pratici della vita.

Prendere in considerazione tutte le alternative possibili è compito della scienza, ai fini pratici è meglio prendere una decisione con esito incerto piuttosto che essere bloccati nell'impossibilità di decidere da una mole di possibilità che si estenda oltre le nostre capacità di elaborazione.

Il nostro intuito è molto raffinato ed elabora implicitamente una mole considerevole di dati, anche se non in maniera esaustiva.

Molto spesso i problemi reali hanno più di una soluzione e la ricerca della soluzione ottimale non fornisce quel vantaggio decisivo ai fini di una buona prestazione.

La mente è straordinaria nel compito di trovare buone soluzioni anche in ambito di incertezza, anche se non sempre la soluzione trovata è la migliore in assoluto.

La mente continuamente costruisce teorie sul mondo, a volte improvvisamente troviamo una giustificazione che da fatti apparentemente banali ci portano a comprendere intere classi di eventi della nostra precedente esperienza.

Un evento visto sotto una certa luce fornisce di significato ad un mare di eventi correlati, a volte un evento ci costringe a cambiare completamente il nostro modo di pensare e a considerare diversamente tutta una casistica di esperienze.

A volte compiamo delle azioni senza sapere esattamente perché lo facciamo, anche retrospettivamente siamo nella condizione di chiederci la ragione di un nostro comportamento che noi stessi crediamo di aver deciso consapevolmente.

Le motivazioni di certi comportamenti trovano riscontro in pulsioni profondamente radicate nell'inconscio e di cui non è facile prendere coscienza.

Perché una stimolazione la percepiamo come dolorosa ed un'altra come piacevole?

Esiste una differenza qualitativa nel tipo di stimolazione oppure è un risultato derivante dalla pura interpretazione cosciente?

Piacere, dolore, rabbia, amore come ricondurre queste qualità che la mente può sperimentare ad un semplice circuito neurale riverberante?

Il problema del rapporto mente cervello si ripropone continuamente.

Cartesio propone una sostanza non materiale per la mente.

Tutte le forze, compresa la forza gravitazionale, sono entità astratte, non materiali.

Nello spazio vuoto, la gravità agisce a breve come ad enorme distanza; è immateriale e invisibile, e agisce attraverso lo spazio sia esso vuoto o pieno di materia.

Ma come può una mente immateriale interagire sul corpo materiale?

"Sostengo quindi che il carattere non materiale della nostra esperienza cosciente, della nostra mente, non costituisce una difficoltà una volta confutata la concezione cartesiana di un materialismo parziale e ammessa l'esistenza di forze non materiali". (K.R.Popper)

Dovunque esista una mente cosciente esiste un punto di vista.

La mente cosciente è un osservatore, che recepisce un sottoinsieme limitato dell'informazione esistente; un osservatore, cioè, che recepisce solo l'informazione disponibile in una sequenza particolare, approssimativamente continua, di tempi e luoghi nell'universo. Possiamo considerare il punto di vista di un dato soggetto cosciente come un punto che si sposta attraverso lo spazio-tempo.

Le verità semplici che sembrano funzionare così bene su larga scala cominciano ad incrinarsi quando puntiamo l'obiettivo sull'osservatore e cerchiamo di situare il suo punto di vista con maggiore precisione, identificandone la sede in un punto all'interno dell'individuo stesso.

Non esiste un punto particolare situato all'interno del cervello nel quale convergano tutte le informazioni.

Il cervello è il quartier generale, la sede dell'osservatore finale, ma non abbiamo nessuna ragione di supporre che esso abbia a sua volta un quartier generale ancora più ristretto o un luogo privato e recondito che costituisca la condizione necessaria e sufficiente per l'esperienza cosciente.

Non esiste nessun osservatore all'interno del cervello.

Si potrebbe dire che per necessità geometrica la nostra mente cosciente è ubicata al termine di tutti i processi rivolti verso l'interno, subito prima dell'inizio di tutti i processi rivolti verso l'esterno da cui hanno origine le nostre azioni.

Procedendo da una periferia, lungo i canali di ingresso sensoriale, risaliamo lungo il nervo ottico, attraversiamo le diverse aree della corteccia visiva e abbiamo la percezione cosciente. Procedendo dall'altra periferia e risalendo dai muscoli ai motoneuroni che li controllano, raggiungiamo le aree motorie supplementari della corteccia e quindi di nuovo la coscienza. Questi due percorsi avanzano l'uno verso l'altro da due versanti diversi; l'afferente e l'efferente.

Per quanto possa essere difficile determinare praticamente l'ubicazione esatta dello spartiacque cerebrale, non possiamo forse dedurre che esiste un vertice, una svolta, un punto tale che tutti gli eventi posti da un lato di esso siano pre-esperenziali e quelli situati dall'altro post-esperenziali?

Purtroppo la linea su cui si posiziona questo ipotetico spartiacque cerebrale non è una funzione continua e semplice ma piuttosto una curva caotica che non determina un confine netto ma piuttosto una struttura complessa ed intricata.

Il rilevamento e la discriminazione delle caratteristiche di ciò che si percepisce ha luogo una volta sola. Una volta che una osservazione particolare di una certa caratteristica è stata effettuata da una porzione specializzata e circoscritta del cervello, il contenuto informativo così fissato non deve più essere trasmesso altrove per divenire a tutti gli effetti una esperienza cosciente.

Gli stati mentali oltre a svolgere un ruolo funzionale nella spiegazione del comportamento e dell'interazione con l'ambiente, e a essere dotati di una base fisiologica concreta, presentano caratteristiche differenti di cui abbiamo tutti esperienza. In particolare la qualità puramente

soggettiva ed esperienziale degli stati mentali come sono e come appaiono o sono vissuti dal punto di vista del soggetto.

Per quanto possa essere vero che gli stati e i processi mentali svolgono un ruolo funzionale nella vita comportamentale dell'organismo, le qualità esperienziali o fenomenologiche dell'esperienza cosciente non sono semplicemente equivalenti ai ruoli funzionali. Per quanto tali qualità fenomenologiche possano essere strettamente correlate a condizioni neurofisiologiche specifiche, è abbastanza chiaro che esse non sono analizzabili sulla base della descrizione fisica di queste stesse condizioni.

Una teoria generale sulla posizione della mente nella gerarchia naturale deve correlare sistematicamente tre fattori apparentemente disparati: l'organizzazione funzionale, la costituzione fisica e l'apparenza soggettiva.

Non abbiamo ancora neanche un embrione di teoria che spieghi perché una determinata operazione fisica del sistema nervoso centrale umano produca un determinato tipo di vita cosciente.

Non abbiamo idea di cosa in generale sia alla base del prodursi di processi coscienti.

Nessun principio fisico conosciuto può portare a questo risultato.

Quando la scienza applica i propri sforzi alla spiegazione della qualità soggettiva dell'esperienza, quest'ultima non ha più alcun luogo in cui rifugiarsi. E dal momento che il metodo scientifico, a dispetto di tanti successi passati, non può essere esteso anche a questo aspetto della realtà, esso porta dentro di sé la garanzia della propria incompletezza essenziale, e cioè, l'incapacità intrinseca di spiegare tutto.

Non siamo in grado di concepire un'analisi delle caratteristiche soggettive e fenomenologiche della realtà mentale in termini di una base oggettiva e fisica, e non abbiamo neanche motivo di credere che tale operazione sia possibile.

L'esistenza della vita mentale cosciente costituisce una delle categorie di dati fra le più evidenti e innegabili che ci sia dato conoscere. Ritenerne che essa sia irreali in quanto non spiegabile sulla base degli attuali metodi scientifici significa commettere un grave errore metodologico.

La possibilità di organizzare la materia in sistemi in grado di sentire, percepire e pensare deve essere stata iscritta nel mondo fin dalle sue origini; ed essa non può essere spiegata come qualcosa di subordinato alla biologia.

Il punto di vista secondo cui la mente non è riconducibile a qualcosa di simile a stati fisici potrebbe sembrare una comoda risposta alle difficoltà di ottenere una spiegazione esauriente degli eventi mentali in termini puramente fisici.

Questa impostazione finirebbe col postulare una sostanza aggiuntiva di natura non fisica senza però spiegare come essa possa fare da supporto a stati mentali soggettivi.

Ora il punto non consiste nel postulare una sostanza aggiuntiva immateriale ma piuttosto nell'individuare principi generali che consentano di produrre fenomeni coscienti, ovvero veri e propri stati mentali.

Il problema consiste nello stabilire se la realtà dei fenomeni mentali possa essere esaurita o meno da una descrizione fisico-chimica.

La mente intesa in modo autonomo non è in grado di rapportarsi completamente alla realtà esterna, ma ha bisogno di un complemento materiale, il corpo, il contesto.

Ciò che rende conto di una determinata credenza è una coppia formata da uno stato cerebrale e una relazione causale di un certo tipo che lega questo stato cerebrale con un oggetto del mondo esterno.

Il problema che subito si pone consiste nell'operazione di selezione della relazione causale che sia davvero pertinente ai fini di rendere conto della credenza.

Non appare facile individuare le cause giuste se non sappiamo già che cosa dobbiamo trovare, e non possiamo saperlo se non facendo ricorso alla nostra irriducibile esperienza di soggetti di stati mentali.

Una proposta di spiegazione degli stati coscienti consiste nell'ipotesi che esistano degli elementi base con le proprietà tipiche della coscienza: gli psiconi.

"L'ipotesi proposta è che il dendrone sia l'unità di ricezione della corteccia cerebrale, composta al più di 100 neuroni e distribuita sulla corteccia con una densità superficiale di 200 unità per millimetro quadrato... la totalità degli eventi e delle esperienze mentali si comporrebbe di eventi mentali unitari o elementari che potremmo definire psiconi". (J.C.Eccles)

Si assume che ogni psicone sia legato al proprio dendrone in modo reciproco ed esclusivo. Il mondo mentale sarebbe dunque microgranulare e discontinuo.

L'interazione fra psiconi e dendroni può essere postulata senza violare le leggi di conservazione dell'energia ed in particolare la prima legge della termodinamica.

Le particelle coinvolte nella trasmissione sinaptica hanno dimensioni talmente ridotte da poter essere trattate analogamente a un campo di probabilità della fisica quantistica. I calcoli basati sul principio di indeterminazione dimostrano come una vescicola della griglia presinaptica possa essere selezionata per l'esocitosi da uno psicone che agisce analogamente a un campo di probabilità quantistica. L'energia necessaria affinché lo spostamento di una particella avvii il processo di esocitosi potrebbe essere restituita nello stesso tempo e luogo dalla liberazione di molecole di neurotrasmettitore.

Le scienze del sistema nervoso hanno compiuto notevoli progressi.

Lo studio delle singole cellule nervose e delle loro componenti molecolari ha stabilito una correlazione inequivocabile fra processi neuronali elementari e chimica fisica, evidenziando l'ampia gamma di vincoli che questa pone, soprattutto alla dinamica neuronale.

Nel sistema nervoso si possono individuare diversi livelli organizzativi distinti, cui possono essere correlati livelli cognitivi a loro volta ben distinti e separati.

Il primo livello organizzativo la cui architettura può essere correlata alle caratteristiche funzionali del sistema nervoso è il livello cellulare.

La funzione corrispondente a tale livello consta delle sequenze di segnali chimici ed elettrici prodotti dalla cellula e dall'azione di tali segnali sulle cellule effettrici.

Un altro livello organizzativo è il livello circuitale.

I circuiti sono costituiti da migliaia di cellule nervose organizzate in gangli ben delimitati. Ciascuna cellula è dotata di connessioni e funzioni specifiche all'interno dell'organismo.

I rapporti fra singoli circuiti neuronali definiscono un ulteriore livello organizzativo: un livello metacircuitale.

Il livello cognitivo si manifesta a partire da questo livello metacircuitale.

La scomposizione dei compiti psicologici in operazioni elementari si presta a essere correlata a una suddivisione del cervello in aree separate.

Le funzioni cognitive superiori possono a loro volta essere scomposte in facoltà distinte.

Esiste una distinzione tra ragione ed intelletto.

L'intelletto sintetizza gli elementi sensibili in concetti; la ragione pura effettua le computazioni a partire dai concetti prodotti dall'intelletto.

Nell'uomo i processi elementari che si situano al livello dell'intelletto, quali per esempio la percezione visiva, sono profondamente impregnati delle conoscenze acquisite fin dalle prime fasi dello sviluppo.

Poiché la memorizzazione sembra fondarsi su indizi semantici piuttosto che percettivi sembra impossibile analizzare la funzione della memoria a lungo termine senza prendere in considerazione i suoi contenuti.

Facoltà quali il ragionamento e la formazione di concetti non sono attribuibili a singole aree o campi cerebrali; le operazioni attuate a ciascun livello devono mobilitare considerevoli popolazioni di neuroni.

Si ritiene che il cervello generi costantemente al proprio interno tutta una varietà di ipotesi diverse, mettendole alla prova nel confronto con il mondo esterno, e non che l'ambiente imponga direttamente soluzioni alle strutture cerebrali.

Questa frattura tra il mondo mentale ed il mondo oggettivo porta a volte a fraintendimenti che si manifestano tipicamente in atti linguistici.

L'esperienza di un altro riportata tramite il linguaggio alla mia attenzione non può essere colta nel suo vero significato se non attraverso una mia esperienza più diretta.

La descrizione di un fatto può essere talmente distorta che risulta impossibile una reale comprensione con i normali mezzi comunicativi, occorre una verifica sul campo che consenta di specificare in maniera più chiara i particolari dell'esperienza.

Per quanto possa essere dettagliata una descrizione si mantiene ad un livello astratto e concettuale che richiede una interpretazione in termini di esperienze già note, solo l'atto di sperimentazione contestuale e concomitante può dirimere certe ambiguità presenti nell'atto comunicativo verbale.

Ogni mente è un'isola a sé stante.

L'esperienza cosciente non è condivisibile, non si può proiettare su uno schermo.

Esiste una dimensione mentale che interagisce col corpo secondo leggi proprie non riconducibili in maniera semplice a mere attivazioni neuronali.

La rilevanza e il significato della funzione cerebrale non derivano da aspetti protoplasmatici intrinseci né da altri aspetti dell'eccitazione neuronale, quanto piuttosto dagli effetti funzionali e operativi di ordine superiore che di volta in volta hanno sui successivi stati cerebrali.

E' da escludere che il singolo neurone, la singola struttura neuronale o anche un centro corticale, possano esperire sensazioni, percepire o pensare qualcosa in condizioni di isolamento.

Il termine mentalismo, che ricorre costantemente nell'accezione propria delle scienze comportamentali, sta a significare che il comportamento è provocato e governato mentalmente; l'ordine e la coerenza riscontrabile nel comportamento umano non può prescindere da una sorta di preminenza della mente sul corpo.

Una mente ha bisogno di un corpo per poter agire nel mondo, ma il corpo necessita di una mente per mantenere la propria unità e non disgregarsi in un mare di stimoli aleatori e contraddittori.

Si può parlare di una forma di causazione secondo la quale le proprietà mentali esercitano una forma sopravveniente di controllo causale verso il basso, che agisce sugli eventi neuronali di livello inferiore.

Le immagini e le percezioni mentali emergenti si contraddistinguono per l'unità, la continuità e la costanza dell'esperienza soggettiva, così marcatamente in contrasto con la varietà e la frammentarietà degli eventi neuronali, spesso separati e mutevoli nello spazio e nel tempo, che generano l'esperienza cosciente.

"Poste all'apice del cervello umano, queste forze comprendono le capacità percettive, cognitive, di ragionamento, giudizio, e via dicendo, i cui effetti e la cui forza operativi e causali nell'ambito della dinamica cerebrale sono altrettanto se non più possenti delle forze chimiche intrinseche alla molecola". (R.W.Sperry)

Si giunge in questo modo ad una ipotesi che rappresenta una soluzione di compromesso fra le tesi estreme del mentalismo da un lato, e del materialismo dall'altro. L'ipotesi è mentalistica nella misura in cui accetta l'esistenza di potenti forze mentali che trascendono gli elementi materiali del funzionamento cerebrale. E' invece materialistica in quanto nega che tali forze possano esistere a prescindere dal processo cerebrale delle quali sono una proprietà diretta.

Prendiamo ad esempio gli eventi neurali indotti dalla percezione di un semplice triangolo.

Mentre gli occhi percorrono il triangolo dal vertice alla base, da un lato all'altro, la forma e la stessa ubicazione delle configurazioni corticali cambiano radicalmente in ciascun emisfero.

Mentre nella corteccia visiva ha luogo questa sequenza caleidoscopica di mutamenti eccitatori, la forma dell'esperienza soggettiva permane costante, è un tutto unificato, dall'orientamento spaziale fisso.

L'unità dell'esperienza soggettiva non deriva in alcun modo da un'unità parallela dei processi cerebrali.

L'unità cosciente si configura piuttosto come un derivato funzionale e operativo in cui non sussiste alcuna configurazione neuronale compatta e unificata che rappresenti un triangolo.

La mente astrae da questa multiforme attività neurale un concetto unico e ben delineato: l'idea di triangolo come figura geometrica.

La mente sarà quindi in grado di riconoscere ulteriori triangoli sulla base del concetto astratto di triangolo.

Come fa la mente a costruire il concetto di triangolo?

E' possibile da un punto di vista computazionale ottenere un risultato analogo?

Utilizzando metodi statistici di correlazione e convoluzione potrebbe essere possibile individuare le relazioni che rimangono costanti nel mutevole percepire.

E' stato possibile utilizzando metodi statistici far sì che un computer fosse in grado di discriminare foto di strade su diga da foto di strade su ponte.

Un metodo meno brutale potrebbe operare su diversi livelli di astrazione operando delle classificazioni intermedie.

La capacità di creare delle categorie è senza dubbio una delle proprietà più stupefacenti della mente in azione; in particolare tenendo conto della frattura logica tra il livello circuitale di neuroni e il livello concettuale a cui fa riferimento qualsiasi resoconto cosciente dei ragionamenti messi in atto in un compito di classificazione.

Introspeettivamente non abbiamo accesso ai dati rozzi della percezione ma prendiamo in carico i risultati di una complessa elaborazione implicita ed inconscia.

Perfino a livello concettuale a volte non sappiamo rispondere su quale base decisionale abbiamo compiuto una certa discriminazione.

Siamo molto lontani anche solo dal comprendere come un oggetto si stagli con tanta evidenza dallo sfondo; come stanno mostrando gli strenui sforzi nella visione artificiale che non sono ancora riusciti nell'intento.

In un bambino il volto materno è già fonte di conforto, egli lo individua con precisione isolandolo dal contesto.

Moltissima della nostra capacità di interazione con il mondo dipende dalla nostra abilità ad isolare e a individuare la posizione e la dimensione degli oggetti.

Una cellula fotoelettrica è estremamente precisa nell'individuare un oggetto frapposto tra la sorgente e il rilevatore ma non è in grado di discernere il contorno indipendentemente dal contesto.

Individuare e riconoscere il volto della madre richiede una complessa elaborazione degli stimoli visivi che il bambino compie con facilità

Il problema della costruzione astratta di concetti è ancora più complicato, esso richiede infatti non solo il riconoscimento di un oggetto ma la sua generalizzazione in una forma oggettivamente inesistente.

Il triangolo, il cerchio, il quadrato sono oggetti geometrici che nella loro forma più pura non esistono nel mondo reale.

Le costruzioni della mente sono veramente fantastiche per potenzialità ed immaginazione, non esistono limiti alla fantasia umana.

La complessità della vita è veramente straordinaria.

Le forme di vita si sono evolute dalle più semplici alle più complesse e il cervello dell'uomo è l'oggetto più complesso dell'intera evoluzione.

La mente controlla il corpo ma vive anche di sé stessa.

Quando le necessità contingenti sono appagate allora la mente può spaziare nella propria dimensione senza confini.

Col pensiero può raggiungere le galassie più lontane, può tornare all'origine nell'epoca del big bang, può immaginare l'intera evoluzione dell'universo.

Il pensiero può immaginare oggetti astrusi e spaventosi come i buchi neri.

La mente può indagare sull'evoluzione delle stelle e descrivere strani oggetti pulsanti nell'universo come i quasar.

La mente può indagare su sé stessa e scoprire un universo misterioso dentro di sé.

L'uomo ha costruito il computer e ora si chiede fino a che punto il computer può raggiungere le prestazioni mostrate dal cervello vivente.

Il computer non ha un'anima, una coscienza, ma fino a che punto questo dovrebbe essere essenziale?

Il computer ha già superato l'uomo per quello che riguarda le capacità puramente computazionali, ma sembra ancora molto lontano da essere in grado di realizzare semplici compiti come il riconoscimento di un volto femminile.

L'uso quotidiano del computer mette in luce quanto diverso sia il funzionamento del cervello umano e quanto fondamentale sia la ricerca filosofica vecchia e nuova sui fondamenti della realtà dell'esperienza esistenziale nella natura umana.

Il valore dell'individuo e il suo ruolo fondamentale di soggetto pensante all'interno di una comunità storica, umanistica e scientifica.

La coscienza umana è il principio gerarchicamente più elevato di organizzazione della mente, identificabile con l'intero ordinamento spazio-temporale del cervello; essa è in grado di controllare i sistemi neurali che compongono la mente, compresi quelli preposti alla raccolta delle esperienze e all'orientamento finalistico delle azioni in rapporto al mondo.

Compito della coscienza è controllare in modo unitario e coerente tutti i processi cerebrali di livello inferiore, fisiologicamente automatici, nonché attribuire un valore e un senso alla realtà esperita dai sensi.

L'organizzazione della coscienza deve precedere l'apprendimento acquisito attraverso l'esperienza: la mente alla nascita non è una tabula rasa.

Il sistema fondamentale della mente non si forma solo con l'apprendimento, a partire da un sistema sprovvisto all'origine di tale livello organizzativo, ma la coscienza è presente e operante sin dalla nascita, quale principio di attività mentale e di motivazione all'apprendimento e allo sviluppo mentale stesso.

La coscienza non si identifica col linguaggio: chiunque può rendersi conto di come esista una consapevolezza che non è necessario descrivere a parole. Nondimeno, l'acquisizione del linguaggio cambia l'oggetto della comunicazione e del ricordo, espande la coscienza nel tempo e unisce le menti nella comprensione di realtà lontane dal qui ed ora.

Fra le aree del cervello in cui hanno origine le emozioni figurano sia alcune componenti delle zone profonde e primitive, sia estensioni più recenti, situate nel proencefalo e soprattutto nei lobi frontale e temporale.

Le aree del cervello che motiveranno l'azione e l'apprendimento si sviluppano prima di quelle preposte all'analisi dell'esperienza e al controllo di azioni più sofisticate.

Ciò suffraga la teoria secondo cui la consapevolezza cosciente e l'azione volontaria hanno origine in quelle parti della mente preposte alla formazione degli stati emotivi e cognitivi.

Non sembra esservi ragione per pensare che le funzioni mentali siano di una natura qualitativamente diversa da quella delle funzioni del cervello, sistema unitario e unificante all'interno dell'organismo. Tali funzioni comunicano intensivamente ed estensivamente con le altre menti, gli altri corpi e gli altri cervelli, nello sforzo di condividere il significato del mondo.

Un computer non può avere una coscienza che dia senso alle cose, solo un essere umano può essere l'attore che attribuisce significato alle cose del mondo.

Dal punto di vista computazionale esiste solo la possibilità di attivare delle correlazioni tra i dati in ingresso e il contenuto della memoria.

Il computer è un oggetto molto sofisticato dalle enormi potenzialità

Paragonare il funzionamento della mente al funzionamento di un computer è un aspetto allettante del tentativo di comprendere la mente.

La nostra incapacità di comprendere appieno il funzionamento di un organo fondamentale quale il cervello ci spinge a ricorrere a spiegazioni di tipo analogico.

I programmi per calcolatore si definiscono in termini di manipolazioni di simboli formali, essi sono di natura sintattica; il contenuto, o semantica, è un dominio esclusivo della mente cosciente; la sintassi, la manipolazione di simboli, non è costitutiva della semantica né è sufficiente ad assicurarla.

Una posizione condivisa da molti studiosi è il computazionalismo in cui si sostiene il valore conoscitivo che si può ricavare studiando il cervello in termini computazionali ovvero come un programma per calcolatore.

Anche ammesso che l'implementazione del programma non sia sufficiente, essa appare nondimeno necessaria alla comprensione. Qualunque sia la sua natura, il cervello equivale "almeno" al calcolatore digitale, nella misura in cui i processi cerebrali sono processi computazionali che operano sulla struttura formale, o sintattica o computazionale, degli stati mentali. La mente è qualcosa di più di un programma, ma il programma è indispensabile alla mente. E' possibile quindi studiare la psicologia disinteressandosi del cervello e dei contenuti della mente. E' sufficiente limitarsi allo studio dei processi computazionali operanti sulla struttura formale degli stati mentali.

L'ipotesi centrale è che ciascuno di noi disponga nel proprio cervello di un gran numero di proposizioni formali, definite dal punto di vista sintattico, e che quelli che chiamiamo processi

mentali non siano altro che processi computazionali operanti sulla struttura computazionale di tali proposizioni.

## Mente e coscienza

La teoria computazionale della mente ci propone una spiegazione causale delle operazioni mentali, partendo dall'assunto che il contenuto semantico non abbia, in quanto tale, valore causale. L'elemento fondamentale è infatti la realizzazione simbolica di tale contenuto, la quale svolge un ruolo causale nella produzione di un comportamento intelligente.

Il vantaggio di tale programma di ricerca risiede nella possibilità di studiare la mente anche senza avere una conoscenza precisa di come funzioni il cervello.

La traduzione di un comportamento in algoritmi astratti logico-matematici funzionanti su calcolatore consentirebbe una ragionevole spiegazione del comportamento stesso.

Il termine computazionale purtroppo (o per fortuna) si può adattare ad una enorme varietà di oggetti. E' possibile assimilare un enorme numero di oggetti a un calcolatore digitale. Si potrebbe dire che qualsiasi processo fisico ha un aspetto computazionale. In questo senso il cervello non farebbe eccezione.

I concetti di calcolatore, simbolo, algoritmo ed elaborazione dell'informazione sono estremamente ampi ed applicabili in contesti molto diversi.

Una definizione rigorosa di questi concetti non è facile da fornire.

L'idea che un calcolatore possa eseguire "qualsiasi" compito purché esso sia completamente descritto e definito (formalizzato) può essere molto convincente.

Il termine computazione non definisce una caratteristica intrinseca ai sistemi fisici, ma si riferisce all'attribuzione di interpretazioni simboliche a un insieme di processi fisici, in cui di nuovo l'osservatore umano interviene attivamente.

Da questo punto di vista il senso in cui il cervello può essere simulato su un calcolatore digitale è analogo a quello in cui può esserlo l'attività digestiva dello stomaco. Il metodo computazionale non fa altro che fornirci un'immagine o descrizione o modello del fenomeno simulato.

Come metodo di studio appare legittimo considerare la mente come qualcosa di formale e astratto. In tal modo è possibile studiare la mente senza doversi occupare del cervello, concentrandosi su proprietà matematiche astratte.

Per quanto riguarda il problema mente/corpo una posizione che sembra molto solida è la seguente: gli stati mentali sono l'effetto di processi neurobiologici di livello inferiore e sono al contempo caratteristiche neurobiologiche di livello superiore del cervello. Intenzionalità, soggettività e razionalità sarebbero proprietà emergenti dal complesso lavoro neuronale sottostante.

L'idea che la mente sia una caratteristica emergente dell'attività del cervello è piuttosto diffusa tra gli studiosi di neuroscienze.

Ma ancora nessuno ha idea di cosa sia esattamente la coscienza.

Il passaggio dall'oggettivo al soggettivo presenta insormontabili difficoltà

La scienza vorrebbe essere oggettiva, ha gettato fuori dalla porta l'osservatore e l'osservatore è rientrato dalla finestra.

La meccanica quantistica ha bisogno di un osservatore.

Ogni informazione sul mondo, ogni teoria esplicativa, ogni comunicazione verbale deve passare attraverso un osservatore che la interpreta soggettivamente.

Non possiamo uscire da questo cerchio autoreferente.

Il cervello macchina produce qualcosa che è indispensabile per la comprensione del mondo: in quanto uomini siamo soggetti a questo vincolo che sta alla base di qualsiasi processo conoscitivo.

Per quanto ci sforziamo di essere oggettivi, di osservare i fatti per quello che sono, il nostro metro di paragone passa attraverso la nostra sfera soggettiva.

Il linguaggio è ambiguo e incompleto, i concetti in esso espressi debbono essere ricostruiti da ogni specifica mente.

Ogni mente interpreta i fatti sulla base della propria storia e del proprio specifico vissuto, delle proprie credenze e convinzioni.

La dimostrazione matematica si presenta in questo contesto come la più universale delle verità, ma anche essa stessa è soggetta a interpretazione.

L'uomo è soggetto ai vincoli che le leggi naturali gli impongono; comprendere e dominare le forze della natura è il più ambito dei progetti.

La possibilità di agire conformemente alle leggi naturali procede attraverso criteri di conformità delle teorie esplicative con i fatti del mondo.

La correttezza del ragionamento e la continua verifica sperimentale consentono di raggiungere vette elevate nella comprensione dei fenomeni naturali.

La capacità di farsi un caffè è un esempio di come le idee sul mondo possano avere una conferma di conformità alle cose reali nella vita quotidiana.

Ma la mente si estende oltre il contingente, essa abbraccia tutto l'universo dello scibile, costruisce passo dopo passo elaborate teorie sull'essenza delle cose.

In che senso l'insieme di Mandelbrot esisteva anche prima della sua scoperta?

In un qualche universo matematico astratto esso era già presente, e probabilmente le sue proprietà e le sue caratteristiche hanno in qualche modo influenzato l'evoluzione delle specie viventi, forse perfino il nostro cervello.

Ma solo nel momento in cui è stato scoperto esso ha fatto ingresso nella sfera degli oggetti conosciuti nella cultura umana.

In che senso l'automobile esisteva al tempo degli antichi romani?

Posso salire sull'automobile ed usarla, per me esiste certamente; prima della sua invenzione e costruzione esisteva solo in un mondo astratto delle cose possibili.

La mente crea i concetti li espande, li applica in campi diversi da quello originario, lavora per similitudine ed analogia, indaga i campi più lontani dall'esperienza.

Costruisce e demolisce continuamente in un incessante lavoro.

Quando finalmente la teoria si mostra coerente e conforme ai dati sperimentali la mente si convince di aver raggiunto il traguardo più ambito: la verità

Ma l'evento ancora non considerato è sempre in agguato e la mente si ritrova ben presto nel proprio stato naturale di precarietà ed incertezza.

La scienza procede e fagocita coloro che la detraggono, e pian piano faticosamente costruisce quel corpo di conoscenze e di certezze che consentono alla mente di riposare e finalmente contemplare la realtà con distacco.

Durante gli anni Settanta l'estrema complessità dell'organizzazione cerebrale e il suo sviluppo sono divenuti accessibili ai metodi della biologia molecolare. Non bisognava più pensare al cervello come a un computer composto da circuiti prefabbricati dai geni. Al contrario, le connessioni tra cellule nervose s'instaurano progressivamente durante lo sviluppo e fanno intervenire tentativi alla cieca, per prova ed errore, delle selezioni sottoposte a una forte pressione attraverso l'interazione dell'organismo nuovamente nato con l'ambiente e con se stesso.

Alcune competizioni interne al cervello danno il cambio all'evoluzione biologica delle specie e creano, di conseguenza, dei legami organici con l'ambiente fisico, sociale e culturale.

Una via di ricerca, ancora largamente teorica, sfrutta i nuovi metodi di calcolo offerti dal computer e utilizza le conoscenze, ancora molto frammentarie, di cui disponiamo sull'organizzazione funzionale del cervello. Essa consiste nell'immaginare delle architetture neurali, le più semplici possibili, che permettano di ottenere un "organismo formale" capace di svolgere, per esempio, un dato compito di apprendimento.

Nelle scienze del sistema nervoso esistono due tipi di discorsi che si riferiscono a due diversi metodi d'indagine. Una riguarda l'anatomia, la morfologia del cervello, la sua organizzazione microscopica, le cellule nervose e le loro connessioni sinaptiche; l'altro concerne la condotta, i comportamenti, le emozioni, i sentimenti, i pensieri, le azioni sull'ambiente.

La descrizione dell'anatomia cerebrale tratta di oggetti e usa un vocabolario che non si confondono assolutamente con quelli del comportamento o dell'esperienza vissuta.

Un neurobiologo dirà che il linguaggio mobilita la regione frontale posteriore della corteccia cerebrale: si tratta di attività dinamiche e transitorie che circolano nella rete nervosa. Queste attività elettriche e chimiche costituiscono il collegamento interno tra un'organizzazione anatomica di neuroni e di connessioni, da una parte, e il comportamento dall'altra. Bisogna introdurre un terzo discorso che richiami in causa questa dinamica funzionale al fine di unire l'anatomico e il comportamentale, il descrittivo neuronale e il percettivo vissuto.

Esiste un dualismo di approccio al problema mente/corpo che potremmo definire dualismo semantico. Questo dualismo, iniziato sul piano strettamente corporeo, si propaga su tutta la linea divisoria tra il vissuto e le varie modalità di oggettivazione dell'esperienza umana integrale. Si estende al livello dei fenomeni mentali per i quali la conoscenza del cervello non sembra pertinente, come le attività cognitive di alto livello linguistico e logico. Questo dualismo semantico si insinua in una forma ancor più sottile tra i vissuti organizzati a un livello prelinguistico e le forme oggettive formalizzate, a volte computerizzate, di questo mentale dal debole contenuto carnale.

Il divario tra vissuto fenomenologico e conosciuto oggettivo corre lungo tutta la linea divisoria tra i due approcci del fenomeno umano.

Questo dualismo semantico può essere solo un punto di partenza. L'esperienza molteplice, ampia e completa, è fatta in modo che i due discorsi non smettano di essere correlati da molteplici punti d'intersezione. In un certo modo è il corpo stesso a essere vissuto e conosciuto. E' la stessa mente a essere vissuta e conosciuta. L'uomo è contemporaneamente mentale e corporeo.

Esiste una distinzione netta tra i vissuti organizzati e le forme oggettive matematizzabili.

La teoria costituisce un'anticipazione dell'intelligibilità sul fatto sperimentale.

Anche se non si può stabilire quale sia la verità dell'essere, si può sempre progredire passo dopo passo nell'acquisizione di verità, coscienti che nessun modello scientifico ha la pretesa di esaurire il reale, che sia fisico, mentale o vissuto.

Ognuno di noi si crea la propria rappresentazione del mondo.

Sul piano psichico una rappresentazione del mondo deriva dalla nozione di intenzionalità, dalla nozione di obiettivo, dalle nozioni di soggetto e di oggetto.

Come possono strutturarsi le rappresentazioni nel cervello?

Computazionalmente una rappresentazione è costituita dal corrispondente delle stimolazioni presenti come traccia mnestica nella memoria.

Il discorso del neurobiologo verte su tre aspetti distinti: anatomico, connessioni neurali; fisiologico, attività elettriche e segnali chimici; comportamentale e mentale, azione sul mondo e processo riflessivo interno.

La coscienza si sviluppa nel nostro cervello, ma non abbiamo nessuna percezione cosciente del nostro cervello. Quando si ha mal di testa, non si ha male ai neuroni, si ha male alla membrana meningea che protegge il nostro cervello. Si può introdurre uno scalpello nel cervello e togliere un pezzo di corteccia cerebrale senza che il soggetto soffra.

Il cervello è un oggetto, ma comanda tutto il resto e serve sia alla percezione del corpo proprio sia alla produzione di rappresentazioni che ne permettono la descrizione. Anche se non percepisco il mio cervello, posso descriverlo a partire dalle rappresentazioni che formo nel mio cervello. Penso al mio cervello a partire dalle osservazioni che posso fare sia sul mio cervello sia su quello dei mie simili.

Recenti metodi di osservazione rivelano una distribuzione differenziale delle attività elettriche e chimiche di territori cerebrali che varia in maniera caratteristica con la psicologia del soggetto. Diventa possibile interpretare le immagini di stati mentali di un'altra persona.

Lo scienziato legge le immagini nel cervello di un'altra persona e può confrontarle con le proprie.

In ogni caso, da osservatore, le interpreta con il suo cervello.

L'osservatore fa un'operazione psichica su un oggetto fisico.

L'osservatore registra, esamina e interpreta lo stato di attività di popolazioni di cellule nervose che si trovano nel cervello del soggetto osservato.

A questo stadio si stabilisce una correlazione tra un'attività psicologica e uno stato di attività di neuroni della corteccia cerebrale.

La tomografia a positroni offre immagini del cervello caratteristiche della sofferenza vissuta o immaginata.

Ci si aspetta dei miglioramenti nella risoluzione spaziale e temporale, che permettano di stabilire correlazioni ancor più strette con la dinamica del pensiero, con l'evoluzione degli stati emozionali.

L'elettrofisiologia permette di isolare degli stati di attività particolari di cellule nervose individuali, la cui grandezza varia tra il decimo e il centesimo di millimetro.

Quando si penetra in un neurone con un microelettrodo molto sottile diventa possibile registrare l'attività elettrica di questa cellula precisa.

In questo modo si è misurata una precisa correlazione tra la visione dei colori e l'attività delle cellule nervose. In tutte le condizioni in cui, per esempio, il soggetto vede rosso, i neuroni che rispondono a questo colore entrano in attività.

Il cervello ricostruisce il colore con ogni tipo di illuminazione diversa.

La percezione del mondo esterno, il vissuto, possono di fatto essere alterati da numerosi agenti chimici. Le benzodiazepine tranquillizzano in quanto attenuano l'inquietudine, l'angoscia, la depressione che ci assalgono in maniera imprevedibile quando eventi del mondo esterno vengono a perturbare la nostra vita quotidiana.

Tranquillanti e analgesici intervengono su un modo di trasmissione dei segnali nel sistema nervoso che utilizzano non impulsi elettrici ma sostanze chimiche chiamate neurotrasmettitori. Certi neuroni del nostro cervello liberano dei neurotrasmettitori a effetto eccitante: scatenano o facilitano la produzione di impulsi elettrici nei neuroni bersaglio. Altri, chiamati inibitori, liberano un neurotrasmettitore che riduce, o persino abolisce, l'eccitazione. Tutti agiscono su recettori specifici specializzati nel riconoscimento e nella traduzione del segnale chimico in segnale elettrico.

Ormai se ne conoscono centinaia.

La transizione da uno stato oggettivo di angoscia o di dolore fisico a uno stato soggettivo più piacevole di benessere è controllata da un agente chimico semplice.

Le allucinazioni dello schizofrenico sono un altro esempio.

Certi agenti farmacologici, come i neurolettici, fanno cessare in poche ore queste allucinazioni.

Gli effetti soggettivi molto spettacolari di questi agenti chimici si spiegano sulla base dell'importante funzione regolatrice di piccoli insiemi di neuroni i cui corpi cellulari si trovano alla base del cervello e le cui terminazioni si distribuiscono, in maniera divergente, a livello di vastissimi territori cerebrali.

L'osservatore, aiutandosi con i nuovi metodi dell'alta tecnologia di osservazione del cervello apporta dati strutturali sull'osservato che potrà poi mettere in rapporto con il vissuto dell'osservato, così come quest'ultimo ne dà testimonianza. Ma l'osservatore è lui stesso suscettibile di avere lo stesso vissuto, un vissuto diverso o un vissuto simile a quello dell'osservato a cui potrà egualmente riferirsi. Nella sua qualità di osservatore osservante potrà produrre degli stati mentali che gli permetteranno innanzitutto di osservare e poi di interpretare gli stati mentali di un'altra persona.

Ma quando l'osservatore tenterà di stabilire una correlazione tra le organizzazioni neuroniche o più largamente cerebrali, umorali, corporee e una funzione mentale, dovrà ricorrere forzatamente all'esperienza ordinaria, ovvero all'uso di atti linguistici con tutta la problematica della soggettività che questo comporta.

Il linguaggio è uno scambio che si basa su più presupposti.

Innanzitutto, l'ipotesi che gli altri pensano come io penso, vedono e sentono come me, agiscono e soffrono come me. In seguito, l'ipotesi che queste esperienze soggettive siano nel contempo insostituibili, cioè che non è possibile mettersi al mio posto, e comunicabili.

Il malinteso non solo è possibile ma anche pane quotidiano della conversazione.

Lo scopo e lo sforzo principale dell'atto comunicativo è quello di correggere il più possibile i malintesi.

Non è esclusa la possibilità di un progresso nella conoscenza scientifica del cervello ma ancora non è chiara la relazione tra questa conoscenza e il vissuto umano.

Si può capire sia un discorso psichico che un discorso neuronale ma la loro relazione crea dei problemi perché non si riesce ad inquadrare il loro legame all'interno dell'uno o dell'altro.

Alcuni hanno proposto un modello dell'oggetto mentale che potrebbe permettere di stabilire, pur in maniera ancora ipotetica, una relazione oggettiva tra la sfera psicologica e l'approccio neuronale, per poterla poi sottomettere al verdetto sperimentale. L'osservatore utilizza tutte le tecniche di analisi e tutte le apparecchiature sperimentali disponibili dalla tecnologia della ricerca neuronale per descrivere e interpretare gli stati mentali del soggetto osservato, raccoglie alcuni fatti, costruisce un modello, poi lo mette alla prova.

L'osservatore cerca di mettere in corrispondenza tra loro tre grandi settori: le reti neuronali, le attività che circolano in questa rete e infine le condotte e i comportamenti, gli stati mentali e le strategie di ragionamento.

In particolare si potrebbe utilizzare una relazione "proiettiva" nei confronti del mondo esterno e di architetture neuronali di una estrema complessità.

Si potrebbe utilizzare uno schema di correlazione tra organizzazione e funzione.

I comportamenti studiati possono essere comportamenti espliciti ma anche stati mentali impliciti, che non si manifestano immediatamente attraverso un comportamento che interessa le cose del mondo.

Al posto delle parole percepito, concepito, vissuto, si potrebbe parlare di stati mentali in termini fisici.

Il progetto consiste nello stabilire una fisica delle rappresentazioni prodotte nel cervello, che riguardano la percezione sensoriale, l'azione sul mondo e anche ogni stato intimo orientato verso di sé o verso il mondo.

Il neurobiologo che s'interessa alle funzioni superiori del cervello cerca di andare dal complesso al semplice, di separare, di distinguere, di sfaldare certe funzioni psicologiche complesse al fine di stabilire una corrispondenza che abbia un minimo di verosimiglianza, sul piano della relazione causale, tra il neuronale e lo psicologico.

La difficoltà è enorme quando si parte da un globale in apparenza inescabibile, come per esempio l'esperienza integrale. E' il problema della coscienza con cui i neurobiologi hanno attualmente a che fare. La coscienza è una funzione psicologica talmente globale che è veramente difficile decifrarne le architetture funzionali.

Ci si può dapprima chiedere se il versante psichico della nozione di oggetto mentale non sia esso stesso il costrutto di quella scienza particolare che è la psicologia, e se l'esperienza vissuta non abbia regole di comprensione, d'interpretazione, che resistano a questa riduzione funzionale che permette di lavorare legittimamente nell'ambito della correlazione tra organizzazione e funzione.

E' un fatto che la scienza proceda attraverso l'elaborazione di modelli che in primo luogo suddividono il reale in livelli di organizzazione, in grandi categorie che ci fanno penetrare in una giungla neuronale e sinaptica di una complessità strabiliante.

Questi modelli non hanno la pretesa di esaurire tutta la realtà del mondo.

L'esperienza vissuta non si può modellizzare nello stesso modo in cui si può modellizzare l'esperienza nel senso sperimentale della parola.

Il modo di procedere scientifico impone ritengo, prudenza e umiltà; non può avere l'ambizione di spiegare l'insieme delle funzioni del cervello in una volta sola.

Ci si avvicina a piccoli passi verso una conoscenza oggettiva.

Bisogna tener conto di due grandi principi dell'architettura del cervello: il parallelismo e la gerarchia. Il nostro cervello è capace di analizzare i segnali dell'ambiente fisico attraverso varie vie parallele. Nel caso della visione, i canali visivi analizzano in parallelo la forma, il colore e il movimento. Dapprima separano i tratti che caratterizzano un oggetto per rifarne in seguito la sintesi. L'architettura del sistema visivo è organizzata in una moltitudine di vie parallele che, insieme alle vie uditive, olfattive, ecc. permettono al cervello di analizzare il mondo e di farne una sintesi globale. L'altro principio di architettura cerebrale è l'organizzazione gerarchica a livelli d'integrazione che vanno dal molecolare al cellulare, dal cellulare alla rete di neuroni, ecc.

L'architettura del cervello è nel contempo parallela e gerarchica. Questi tratti fanno sì che nel nostro cervello analisi e sintesi si producano in concomitanza.

A livello delle aree sensoriali primarie, le rappresentazioni assomigliano alle forme esterne, sono isomorfe a queste ultime. Poi, progressivamente, salendo nella gerarchia, divengono sempre più astratte e possono ricorrere al linguaggio; possono isolare tratti sempre più specifici e generali, in altri termini, costruiscono dei concetti.

Altre funzioni più integrate fanno intervenire livelli di organizzazione più elevati che includono la corteccia prefrontale per la pianificazione dei comportamenti: l'intenzionalità.

Occorre notare che l'uso di un'espressione come "struttura gerarchica" possa essere discordante passando dal neurobiologico allo psicologico man mano che ci si allontana dalle funzioni elementari.

Le neuroscienze cognitive hanno per oggetto l'individuazione di corrispondenze pertinenti tra struttura e funzione a uno oppure a più livelli di organizzazione definiti, ma possono prodursi slittamenti o confusioni di significato quando ci si allontana dalle funzioni elementari.

Il nostro sistema nervoso non è attivo soltanto quando è stimolato dagli organi di senso. Il cervello funziona in una modalità proiettiva. Esso è in permanenza la sede di importanti attività interne. Quando si pensa, quando si programma un movimento, quando si ascolta, si percepisce si immagina si crea. Queste attività svolgono un ruolo fondamentale nel senso che servono da materiale di base per costruire, elaborare, organizzare le rappresentazioni che saranno proiettate sul mondo.

Queste attività interne permettono di produrre anticipazioni sul tempo, sugli eventi che interverranno nel mondo esterno come nel mondo interiore. Rendono così possibile un reciproco aggiustamento delle proprie e altrui esperienze.

Parlando di azione si intende gli schemi mentali che presiedono a intenzioni motrici, le quali, in ultima istanza, regolano l'ordine motorio nel suo aspetto osservabile di movimento corporeo. Questi schemi motori sono vissuti dal soggetto sotto forma di una potenzialità di base, cioè di capacità di intervento, che sono già disponibili al momento di apprendere nuove manovre nel campo pratico.

Si potrebbe esprimere tutto ciò con: io posso.

L'agente umano non si limita a informarsi sull'ambiente circostante per eventualmente modificarlo ma fin da subito lo interpreta e lo modella, lo costituisce come proprio mondo ambiente proiettandovi i propri piani d'azione e le proprie esigenze di significato.

Un oggetto mentale è una rappresentazione che codifica, per un oggetto, un senso naturale, un significato che rappresenta uno stato di cose esterno o interno. Un oggetto mentale detiene il senso. Questo senso è esso stesso acquisito tramite selezione durante l'esperienza epigenetica del bambino sul mondo esterno e dell'adulto quando comunica con i suoi simili, oppure è già codificato nell'architettura neurale che caratterizza la specie. La molteplicità delle combinazioni possibili, e dunque di oggetti di senso, è considerevole.

E' naturale parlare di codifica prendendo in esame la corrispondenza tra uno stato di cose esterne, un oggetto, una situazione e una organizzazione neuronale comprensiva dello stato di attività che la interessa.

Utilizzando la tomografia è possibile analizzare l'attività cerebrale di un soggetto mentre sta eseguendo un determinato compito.

Si è notato che quando al soggetto si fa ascoltare una storia nella propria lingua si attivano un gran numero di regioni nella corteccia cerebrale. Quando il soggetto ascolta senza capire, l'attività è limitata al sistema uditivo. Quando invece capisce, il suo cervello si trova in qualche modo invaso, investito, dall'attività.

Più gli oggetti di senso portano su concetti astratti e generali, su regole di comportamento, sulle relazioni del sé agli altri, più il contributo delle aree frontali e prefrontali diventa considerevole. L'ascesa nella gerarchia dal percettivo al concettuale si accompagna a una mobilitazione progressiva delle aree sensoriali primarie, poi delle aree di associazione, infine delle aree prefrontali.

L'isomorfismo con gli oggetti del mondo esterno si perde progressivamente a vantaggio di rappresentazioni più elevate, più astratte.

La possibilità di formare dei concetti è una delle maggiori potenzialità della mente.

Nella elaborazione di teorie esplicative la mente non esegue una semplice analisi di tutti gli eventi che vuole spiegare ma piuttosto trascende le esperienze dirette per giungere ad una idea unificante

che in un'unica formula comprende la giustificazione di tutti i casi particolari precedentemente sperimentati.

Dal punto di vista computazionale un concetto potrebbe essere determinato con metodi puramente statistici applicati alle caratteristiche degli eventi campione, ma non sembra che sia questo il modo naturale di procedere della mente.

La sintesi di molti dati può avvenire anche attraverso processi preconsoci ma la spiegazione causale derivante da una precisa legge è un risultato dell'intelletto.

L'apprendimento del significato delle parole passa attraverso la costruzione dei concetti che esse sottendono e questo viene realizzato principalmente tramite il ripetuto uso delle parole stesse nel contesto in cui esse appaiono.

La costruzione di concetti presuppone il riconoscimento e l'analisi delle relazioni funzionali presenti negli oggetti del mondo esterno.

La difficoltà maggiore nell'approccio neurale del problema consiste nel lavoro di traduzione di tutte queste correlazioni in termini di connessioni sinaptiche.

Ogni entità che interviene nel compito di concettualizzazione deve essere rappresentata da reti neurali attivate, da impulsi elettrochimici.

Il modello matematico più semplice in cui rappresentare un processo di categorizzazione consiste in uno spazio metrico opportuno definito su insiemi astratti che rappresentano le entità, gli eventi, gli oggetti.

Al momento attuale delle conoscenze non possiamo fare a meno di trattare mente e cervello come entità separate. Non si sa ancora come ricondurre le proprietà della mente alle strutture neurali. Certe funzioni sono spiegabili in termini di attivazione di neuroni, è possibile localizzare e individuare corrispondenze tra funzioni cognitive e attività di zone corticali, ma la grande complessità della mente non può essere ricondotta, senza un drastico riduzionismo, a reti di neuroni.

In particolare il fenomeno della coscienza non può essere spiegato in nessun modo compatibile con i principi di funzionamento delle reti di neuroni conosciute.

In realtà la coscienza è esperibile solo soggettivamente, ognuno di noi conosce la propria, e non c'è modo di accedere alle esperienze altrui con la stessa modalità con cui accediamo alle nostre.

Le esperienze di altri sono accessibili solo indirettamente tramite l'immaginazione: ci immaginiamo di essere nei panni di un altro.

Possiamo comunicare le nostre esperienze interiori ma ogni mezzo di comunicazione richiede una oggettivazione dell'esperienza e non sempre questo è possibile, inoltre richiede una codifica in un linguaggio che comunque deve essere interpretato.

L'uomo è un animale sociale e come tale dimentica facilmente la propria condizione di mente isolata e separata dalle altre menti, il continuo interscambio di informazioni con i propri simili crea l'illusione che in fondo gli uomini si possano capire e che possano condividere la maggior parte delle proprie esperienze o almeno le più importanti. In realtà un'analisi approfondita della condizione in cui possono avvenire tutte le forme di comunicazione mette in luce che il nostro mondo interiore non può essere interamente condiviso da altri per quanto ci possiamo sforzare di renderlo tale.

Il passaggio dal soggettivo all'oggettivo è impossibile nella misura in cui soggettivo ed oggettivo sono due facce di una stessa medaglia in cui un aspetto esclude l'altro.

L'osservatore riveste un ruolo fondamentale in tutti i processi cognitivi, il dialogo avviene tra due osservatori che reciprocamente si scambiano informazioni.

Il dato, il segno senza una mente che lo colga rimane nella sfera del non conosciuto.

Quando qualcuno interpreta un segno e lo comprende può comunicarlo ad altri, ma questo presuppone l'intelligibilità dell'atto comunicativo e questo richiede in qualche misura una affinità di esperienze nell'ascoltatore.

La ripetibilità dell'esperienza ne consente la condivisione.

Che dire di quelle esperienze che sono uniche ed irripetibili?

E' possibile osservare l'attività neurale di un mistico mentre si trova in uno stato di meditazione profonda, posso catalogare e classificare tale stato ed eventualmente riconoscerlo e distinguerlo da stati mentali differenti. Fino a che punto la mia conoscenza degli stati di meditazione profonda può dirsi arricchita da queste nozioni?

Il filmato che è possibile registrare dell'attività neuronale del mistico nulla mi dice di cosa si provi ad essere in uno stato di meditazione profonda.

Credo sia possibile trovare i meccanismi che consentono al cervello di creare classi e concetti, ma tale meccanismo è di natura completamente differente da ciò che si può sperimentare nel realizzare queste funzioni nella propria mente.

Soggettivo ed oggettivo sono inconciliabili, esiste una separazione netta, della stessa natura logica che esiste tra il sé e l'altro da sé.

Supponiamo di aver trovato una correlazione esatta tra uno stato mentale e una attivazione neurale. Anche in questo caso l'osservazione della configurazione neurale che entra in attività è una cosa completamente diversa dallo stato mentale in sé.

Cosa ne potremmo fare di questa conoscenza oggettiva?

Certamente potrebbe consentirci di riconoscere e classificare gli stati mentali.

Se la nostra conoscenza fosse sufficientemente buona potremmo perfino tentare di riprodurre su supporti diversi quel particolare stato mentale.

In ogni caso l'esperienza soggettiva dello stato mentale in questione ci sarebbe completamente preclusa e non potremmo nemmeno essere sicuri che "qualcuno", mentre osserviamo l'attività neurale in corso, stia in quel momento sperimentando soggettivamente quel particolare stato mentale.

Se un pipistrello potesse parlare potrebbe metterci al corrente di cosa si prova ad essere un pipistrello, dal colloquio potremmo cercare di immaginare di immedesimarci con le sue esperienze. E' quello che facciamo normalmente senza nemmeno accorgercene quando abbiamo a che fare con esseri umani.

La struttura psichica del pipistrello è però così diversa dalla nostra che nemmeno con gli sforzi più audaci della fantasia potremmo mai sperare di arrivare a comprendere cosa si prova in realtà ad essere un pipistrello.

La plasticità e la versatilità del pensiero umano non sarebbe sufficiente in questo immane compito di immedesimazione.

Noi riferiamo tutta la nostra realtà a noi stessi e supponiamo che altri la condividano.

Il bambino che sente un bambino piangere piange a sua volta.

Proiettiamo le nostre esigenze, le nostre emozioni, i nostri pensieri nella realtà in cui altri individui operano e si rapportano con noi, e viceversa.

La spinta alla cooperazione è una componente fondamentale nei rapporti umani.

Se siamo ad una festa e ci stiamo divertendo è naturale che anche gli altri presenti a questa festa si stiano divertendo, è una innocente estrapolazione che inconsciamente tutti quanti facciamo, ma non è detto che sia realmente così.

Come il mio corpo fa parte di me, e il mio cervello non potrebbe funzionare senza il mio cuore, così il mio cervello mi costituisce come soggetto pensante, e il cervello non potrebbe funzionare se fosse suddiviso in parti separate.

Ogni uomo è un punto di vista e questo punto di vista ha delle coordinate precise che fanno riferimento al suo corpo fisicamente collocato nel tempo e nello spazio.

Questo fatto sta a fondamento di tutta l'esperienza umana per come la conosciamo.

Noi ci rapportiamo al mondo tramite il nostro corpo inteso in maniera unitaria.

## La concettualizzazione

Le mani toccano, l'occhio vede, lo stomaco digerisce e il cervello pensa.

Cercare il punto terminale del processo di percezione ci conduce al paradosso di ipotizzare un omuncolo nella testa.

Non esiste nessun omuncolo nella testa, il cervello elabora le informazioni in una maniera complessa ed intricata, ma, se dobbiamo stare ai fatti osservabili, dobbiamo considerare il cervello come manifestazione di una mente unitaria e globale.

Il programma, molto ambizioso, della neurofisiologia consiste nel ricondurre le caratteristiche e le proprietà della mente al funzionamento di circuiti neurali: all'attivazione di aree corticali del cervello.

La coscienza è irriducibile ed inaccessibile oggettivamente per le caratteristiche soggettive peculiari in cui ne abbiamo esperienza.

La neurofisiologia per quanti sforzi possa fare non può cogliere altro che dati oggettivi e, in quanto tali, di natura essenzialmente diversi da un'esperienza cosciente che è di natura puramente soggettiva.

La mente costruisce fantastiche elucubrazioni sulla realtà e sulla verità

Da sempre l'uomo indaga sulla propria intima essenza.

L'uomo, quello fisico concreto, è collocato in una propria realtà contingente, ed è sottoposto ai poderosi vincoli della vita biologica.

La filosofia naturale, l'amore per la conoscenza, cerca di illuminare con una tenue candela la vastità dell'oscurità che ci avvolge. Essa si sofferma su particolari degni di nota e li assurge a postulati indubitabili dell'esistenza. Ragionamenti sottili e conseguenti portano la mente a considerare le essenze come fondamenti assoluti del mondo fenomenico. Ma ogni mente pensante ripropone il proprio diritto all'esplorazione della vastità dell'esistente nel proprio personale esperire.

La scienza si propone come conoscenza condivisibile in forza della propria solidità concettuale e del proprio assoggettarsi al principio di verifica sperimentale.

Ma la scienza ha riconosciuto i propri limiti e deliberatamente ha allontanato dal proprio campo di indagine quei temi tanto cari alla filosofia ma che non possono essere messi alla prova dell'esperimento fisico.

L'uomo è di nuovo solo con sé stesso nel mutevole divenire e può contare solo sulle proprie forze: le domande che da sempre si pone sono senza risposta.

Gli uomini nascono, vivono, muoiono continuamente avvolti da una cortina di incertezza e pressati da aspetti contingenti. Anche grandi pensatori sono per forza di cose costretti a delimitare il proprio campo di indagine. La frammentazione della scienza moderna ne è un esempio eclatante. L'essere è troppo vasto perché lo si possa contemplare con un solo sguardo, occorre frammentarlo, suddividerlo, analizzarne le parti separatamente.

Alcune idee filosofiche sono come fari che illuminano nella nebbia e fanno intravedere come possa esistere una realtà che nemmeno ci saremmo immaginati.

Ma ogni ragionamento, ogni raccomandazione, non può essere altro che una vista parziale ed incompleta del vasto corpo dell'essere.

Ogni uomo è chiamato ad integrare ed ad ampliare queste conoscenze sedimentate nella cultura di cui disponiamo.

Ognuno segue un proprio interesse particolare e apporta un contributo significativo nel proprio ambito di indagine.

Alcuni propongono teorie inaccettabili, palesemente errate o contraddittorie; anche costoro comunque partecipano alla crescita della collettività

Come un'opera d'arte non vuole spiegare nulla, ma si propone come mezzo comunicativo al servizio dell'espressività umana, così una teoria molto fantasiosa potrebbe suscitare idee corrette e fruttuose in un prossimo futuro.

Come procedere nella ricerca scientifica?

L'idea che prima o poi la verità debba emergere dal caos disordinato è molto affascinante ma non è suffragata da alcuna ragione di principio.

Anche l'idea che tutto è possibile è parimenti affascinante.

La storia dei modelli scientifici e le idee dei precursori servono come guida e sostegno. La tenacia e la perseveranza sono state coronate da successo.

Il rigore logico e la formalizzazione matematica rappresentano strumenti potenti ed indispensabili per il corretto procedere nell'indagine scientifica.

Ma nella scienza così come nella vita si contrappongono forze e volontà irriducibili.

La comunità scientifica conserva e promuove i paradigmi più consolidati.

Nella ricerca sulla struttura del cervello umano vi sono molti segnali che fanno pensare ad un punto di svolta imminente.

Sinergie in atto tra numerose discipline scientifiche, neurofisiologia, psicologia, scienza dei calcolatori, ecc. sembrano portare ad una sintesi importante in questo campo, per questo occorre fare chiarezza su alcuni punti fondamentali: in particolare il ruolo della coscienza in questo contesto di spiegazione.

Assodato che il passaggio dall'oggettivo al soggettivo è impossibile in linea di principio, è possibile allora dedicare le proprie risorse per la modellazione di meccanismi ed algoritmi di simulazione delle funzioni cognitive.

La spiegazione e la comprensione delle reti di neuroni che svolgono determinate funzioni possono essere raggiunte procedendo a piccoli passi verso una sempre maggiore integrazione di funzionalità

Un primo passo teoricamente molto importante sarebbe un modello in grado di descrivere il processo di creazione dei concetti.

Lo studio della mente e delle sue caratteristiche funzionali è un campo estremamente vasto ed interessante.

Rispondere alle domande su quali sono i nostri strumenti concettuali per la creazione di teorie esplicative porterebbe ad un immenso progresso nelle scienze umane.

Può il pensiero comprendere sé stesso?

Il computer è un esempio di come alcuni processi cognitivi possano trovare una spiegazione razionale e causale, possano essere simulati su un supporto diverso da quello naturale.

Il sistema esperto che fornisce una risposta intelligente ad una difficile domanda mostra che il computer ha colto l'essenza di qualche aspetto peculiare al pensiero.

Le modalità con cui il pensiero procede sono diverse e non chiaramente definibili, ma lo studio attento dei processi cognitivi può portare ad ulteriori progressi nella conoscenza della natura stessa del pensiero.

Lo sforzo congiunto in vari campi interdisciplinari potrebbe portare ad una comprensione se non di tutti almeno dei principali meccanismi di pensiero.

Creare una entità virtuale può essere un divertente gioco intellettuale e tecnologico, in ogni caso il risultato ottenuto dimostra i limiti che le tecniche utilizzate manifestano nei confronti di una mente

reale. E mostrano anche come alcuni meccanismi di elaborazione delle informazioni possano davvero essere utilizzati da una mente reale.

Le osservazioni raccolte dalla psicologia cognitiva possono essere integrate da un modello di elaborazione delle informazioni studiato sulla base delle caratteristiche che determinate prestazioni della mente hanno mostrato negli esperimenti.

La mente opera principalmente per inferenze, la scienza costruisce le proprie spiegazioni per retroduzione. Solo quando una teoria è ben delineata e formalizzata lo scienziato la usa per spiegare i fatti dell'esperienza. La teoria scaturita da un moto dell'intelletto può richiedere anche molto tempo prima che possa essere correttamente formulata e formalizzata. Le menti dei ricercatori nelle scienze cognitive percorrono ciascuno a modo proprio un determinato percorso di ricerca, illustrando, ciascuno nel proprio campo, come sia possibile spiegare i fatti sperimentati con teorie appropriate. Occorre una sintesi unificante in cui tutti questi rivoli differenti possano trovare una comune spiegazione.

I filosofi intervengono proponendo il proprio punto di vista sull'argomento mente.

Idee vecchie e nuove si confrontano sul campo.

Spot pubblicitari annunciano che è già disponibile il software che pensa.

In questo calderone di informazioni frammentarie e contraddittorie bisogna orientarsi e decidere quale linea di ricerca intraprendere.

Siamo ancora lontani da una reale comprensione della mente!

L'elettrone non può avere una dimensione estesa: esploderebbe.

Ma non può nemmeno essere puntiforme: collaserebbe su sé stesso.

Un altro paradosso della fisica.

Ma l'uomo della strada non se ne preoccupa più di tanto, è in altre faccende affaccendato, egli continua a bere la sua birra piena di elettroni preoccupato solo della propria sete.

Lo struggimento del fisico di fronte a questo paradosso non ha modo di esprimersi.

Nemmeno la comunità scientifica sembra considerare il problema seriamente, l'importante è che le equazioni della meccanica quantistica consentano la costruzione dei circuiti integrati tanto richiesti dal mercato.

Le ricerche sulla verità hanno sempre interessato poche persone.

Le recenti ricerche sul cervello e sulla coscienza riguardano tutti indistintamente.

Si tratta di sondare un organo, il cervello, che controlla tutte le attività umane.

La dicotomia tra mente e cervello è utile e preziosa in quanto consente di trattare separatamente tanto le caratteristiche dell'una come dell'altro.

Sarà compito delle prossime ricerche stabilire se e in che modo la mente è riconducibile a funzioni cerebrali.

Lo studio della mente con tecniche della scienza dell'informazione consente di formulare modelli teorici che possono essere simulati a calcolatore, in questo modo dovrebbe essere possibile da un lato comprendere alcune funzioni della mente e dall'altro utilizzare questi risultati per incrementare ulteriormente le funzioni a disposizione del calcolatore che possono essere utilizzate ai fini pratici e commerciali.

L'idea di costruire robot antropomorfi non è nuova.

Oggi giorno la tecnologia ci mette in grado di costruire robot sofisticati che ci possono venire in aiuto nei più svariati campi come per esempio quello della microchirurgia.

Idee sempre più sofisticate per il controllo e il governo di macchinari complessi ci vengono dallo studio dei processi cognitivi che avvengono nell'uomo.

Il controllo psicomotorio è di una incredibile complessità.

Grazie a questi studi sono stati fatti sostanziali miglioramenti sui controlli automatici di bracci e strumenti meccanici.

Lo studio dei processi cognitivi ha portato dei progressi anche nel campo della traduzione automatica delle lingue scritte.

Questi programmi utilizzano algoritmi di astrazione concettuale, ancora rudimentali ma abbastanza potenti da consentire una traduzione abbastanza fedele.

La capacità di tradurre da una lingua ad un'altra dipende da quanto l'algoritmo è in grado di capire il senso delle frasi.

Questa comprensione si realizza attraverso una traduzione delle frasi nei loro corrispettivi concettuali in un linguaggio astratto composto di concetti.

Non c'è nessuno che capisce le frasi, inteso come omuncolo, ma il sistema mostra una propria capacità di comprensione sufficiente ai fini della traduzione.

La comprensione si realizza tramite le correlazioni tra parole presenti in memoria.

La possibilità di costruire macchine sempre più potenti, versatili e intelligenti passa attraverso lo studio teorico e sperimentale dei processi cognitivi.

La conoscenza di come funziona il cervello non è però solo utile a fini pratici ma è anche di interesse fondamentale come conoscenza filosofica sull'uomo stesso.

La teoria della comunicazione ci ha messo in grado di ottimizzare il canale di comunicazione tra una sorgente di messaggi e un ricevente.

L'analisi del linguaggio e dei relativi giochi linguistici ci consente di essere prevenuti sulla correttezza del processo comunicativo considerato nel suo insieme.

In un canale di trasmissione soggetto a rumore occorre una certa ridondanza affinché il messaggio giunga correttamente a destinazione.

Tra due interlocutori umani il problema sostanziale risiede nei processi di codifica e decodifica del messaggio. In particolare ha luogo una trasformazione da una rappresentazione puramente concettuale ad un supporto fisico su cui il messaggio è codificato, tipicamente attraverso l'uso di

parole. Se osserviamo il messaggio, per esempio scritto, non possiamo più rintracciare il significato originario ma dobbiamo interpretarlo ossia riattribuire ad esso un significato.

Il messaggio ha origine nella mente che trasmette e ha termine nella mente che riceve, eventuali intermediari sono solo dei ripetitori automatici che riproducono più o meno fedelmente il messaggio senza comprenderlo.

Se invio un messaggio a un computer, il computer risponderà in maniera automatica, ovvero senza comprendere il messaggio, e sarò sempre io ad interpretare la risposta ovvero a dotarla di significato.

Il computer risponde in base a una catena causale di riferimenti del tipo se A allora B che possono essere anche molto complicati, ma non ci sarà nessuna reale scelta di alternative o di pertinenze che richiedano una decisione da parte del computer.

La risposta è automatica; può essere anche resa variabile introducendo dei processi stocastici che intervengono in maniera casuale alterando le sequenze logiche, in questo modo si ottengono risposte diverse in tempi diversi, ma anche in questo caso la risposta è automatica, ovvero determinata dall'input e dall'algoritmo usato.

Non c'è nessuno dentro al computer che possa comprendere il messaggio.

Una entità virtuale può sembrare di comprendere una determinata domanda.

Ancora non c'è nessuno che comprenda la domanda, ma l'entità virtuale sembra in grado di rispondere come se avesse capito la domanda.

Come è possibile tutto ciò?

Una strategia molto semplificata è la seguente:

L'entità virtuale, il programma, a partire dalle parole presenti nella domanda esegue una ricerca in memoria delle parole e dei concetti correlati.

A sua disposizione sono presenti, sempre in memoria, delle possibili risposte che sono più o meno correlate con le parole selezionate.

A questo punto la risposta che mostra maggior correlazione rispetto alla domanda iniziale viene inviata come risposta dell'entità virtuale.

Tutte queste sono elaborazioni automatiche in cui nessuno decide alcunché.

Il risultato però è una risposta conseguente.

Ovviamente il gioco funziona solo fino a che le correlazioni che sono memorizzate in memoria sono correlazioni valide e significative.

E qui sta il punto più difficile di tutto l'algoritmo.

Un programma che gioca a scacchi ha battuto il campione del mondo.

Le mosse sono tutte codificate ma sono in un gran numero.

Ancora non c'è nessuno che decida quale mossa eseguire con un atto intenzionale, è un algoritmo automatico di risposta, data una configurazione il programma seleziona la mossa migliore sulla base dei propri criteri algoritmici.

Molti dei nostri processi cognitivi avvengono a livello inconscio e a livello inconscio potrebbero avvenire con una modalità del tutto automatica: senza intervento cosciente, per definizione!

Fino a che punto il cervello è una macchina?

Resta il fatto indubitabile che se parliamo con una persona abbiamo l'impressione che esista una volontà ed una intenzionalità originaria che sembrerebbe assurdo ricondurre ad un semplice automatismo.

Così come io soggettivamente sperimento una mia intenzionalità, sono io che agisco, così siamo propensi ad attribuire una intenzionalità anche ai nostri interlocutori umani.

Le persone non sono automi!

Ma se il mio senso dell'io è una illusione, se in realtà le mie azioni fossero completamente determinate senza possibilità di un mio intervento?

Tutto è possibile!

Ma se vogliamo conservare la razionalità sufficiente per poter continuare ad agire e colloquiare con altri esseri umani dobbiamo senza ombra di dubbio assegnare una intenzionalità propria agli esseri umani, me compreso.

Questa intenzionalità che trova la propria ragione di essere nella mia soggettività non ha alcun riscontro nel caso in cui io abbia a che fare con una macchina.

Se io spiego il mio comportamento, lo formalizzo, lo sottopongo alla lente dell'analisi allora un computer potrebbe emularlo con algoritmi automatici.

Il limite di cosa il computer potrebbe o non potrebbe fare in determinate circostanze e con algoritmi opportuni è estremamente difficile da tracciare.

In linea di principio qualsiasi compito che sia formalizzabile può essere eseguito con le tecniche della scienza dei computer.

Esiste un limite di complessità nella possibilità di eseguire in maniera esaustiva la ricerca di determinate soluzioni, ma se un cervello è in grado di eseguire un determinato compito, a rigor di logica, eseguirà una determinata procedura sia essa euristica o parziale, se tale procedura può essere formalizzata allora anche un computer sarebbe in grado di eseguirla.

Molti progressi sono stati ottenuti nel campo della programmazione logica.

La logica è stata formalizzata e sistemata nell'ambito di un sistema di proposizioni che possono essere vere o false all'interno della relativa applicazione delle stesse.

In termini di programmazione logica si tratta di costituire una base di conoscenza in cui esistono proposizioni e fatti elementari o atomici.

Il motore inferenziale è in grado di rispondere se una data proposizione è vera o falsa in corrispondenza del contenuto della base di conoscenza.

Il funzionamento del motore inferenziale è un esempio molto generale di come può procedere un ragionamento logico conseguente.

La tecnica si basa sulla verifica di tutte le istanze presenti nella base di conoscenza, ovviamente questo modo di procedere non sembra essere esattamente quello che avviene nei processi mentali, è estremamente improbabile che la mente consulti in maniera esaustiva tutta la propria memoria per risolvere un determinato compito.

Un altro paradigma è quello connessionista, ovvero della rete neurale.

In una rete neurale il ragionamento si realizza in termini di attivazione dei neurodi della rete, una configurazione in ingresso determina una risposta conseguente basata sui "pesi" delle singole connessioni che vengono attivate.

La rete neurale viene addestrata ed impara dall'esperienza.

La rete neurale è in grado di riconoscere e discriminare determinate configurazioni in ingresso eseguendo una semplice classificazione.

Vi sono dunque approcci diversi per lo studio del funzionamento della mente.

Da qualsiasi parte la si guardi la mente costituisce una inesauribile fonte di idee e di suggerimenti per ulteriori ricerche.

Il punto nodale di tutti questi studi verte sulla natura dell'esperienza umana.

Per quanto si possa essere indifferenti riguardo alla precarietà della condizione umana, occorre tuttavia osservare come il chiarimento e la spiegazione dei meccanismi che regolano il pensiero debbano portare l'uomo stesso ad una maggiore consapevolezza di sé e del proprio ruolo nell'universo.

Se anche fosse possibile ricondurre il pensiero ad un puro meccanismo automatico la natura delle proprie esperienze personali dovrebbe far intendere come non sia possibile rinunciare a considerare l'uomo come soggetto pensante principe all'interno dell'intera comunità.

Le difficoltà insite negli strumenti di comunicazione dovrebbero spronare gli individui a una maggiore chiarezza negli atti comunicativi e dovrebbero creare quella consapevolezza di inevitabile incertezza presente nell'interscambio delle informazioni che porterebbe plausibilmente ad una maggiore tolleranza e rispetto di fronte ad altre visioni del mondo da noi non condivise.

Il problema della correttezza delle argomentazioni e di ragionamento si ripropone con maggiore evidenza alla luce delle ampie possibilità e modalità cognitive osservabili nelle scienze della mente. A questo riguardo divengono fondamentali i capitoli sulla logica e sui fondamenti della matematica che dialetticamente sono stati scritti in questi ultimi decenni. In essi è possibile trovare le analisi dei principali errori in cui si imbatte il ragionamento non strutturato e libero dell'uomo in generale.

Le modalità di ragionamento della mente consentono tuttavia una grande potenzialità non raggiungibile tramite il puro ragionamento logico formale.

Rimane comunque una grande libertà individuale in relazione alle credenze di base su cui ognuno di noi fonda la propria conoscenza.

L'esperienza personale che si realizza in maniera non mediata e diretta rimane la parte più significativa su cui fondare le nostre credenze.

La costruzione di strutture logiche complesse sono il frutto di uno sforzo congiunto di molte menti in collaborazione, ma è il singolo individuo che in ultima analisi le considera e le attiva nella propria personale visione del mondo.

Occorre ripercorrere tutti i passi dal primo all'ultimo.

La varietà dell'esistente è veramente infinita.

Ogni persona si orienta nel mondo selezionando le cose che più preferisce.

Comprendere la psicologia di una persona reale non è compito semplice, è più facile studiare le modalità di pensiero in termini generali ed astratti.

Le motivazioni che spingono una persona ad una determinata azione sono contingenti e legate alla situazione soggettiva in cui la persona si trova in un determinato momento, sono legate al contesto e sono imprevedibili.

L'analisi psicologica ricerca le cause profonde radicate nell'inconscio che spingono le persone ad avere determinati comportamenti, queste cause fanno riferimento a traumi avuti nella primissima infanzia.

Molto spesso siamo propensi a fornire a piccoli avvenimenti all'apparenza casuali un significato profondo carico di emotività.

Piccoli particolari ci consentono di estrapolare fantastiche conclusioni sulla natura del mondo e delle sue leggi.

Procediamo spesso senza verificare, e a volte siamo nell'impossibilità di farlo, le nostre teorie in maniera sistematica, ci fidiamo dell'evento singolo significativo.

Le scienze cognitive possono insegnarci molto su come correggere i nostri errori di valutazione, in particolare mostrano come spesso anche le percezioni più ovvie possano essere fallaci in quanto interpretate sulla base di presupposti che mettiamo in atto invariabilmente senza soffermarci a valutare la loro validità.

Quando osserviamo figure ambigue rimaniamo sorpresi dal fatto che l'evidenza ci mostra come utilizziamo idee preconcepite di interpretazione senza nessuna intenzione o disposizione della volontà.

Basta aprire gli occhi e guardare, così siamo abituati a considerare la visione fin dalle prime nostre esperienze, ma quando ci rendiamo conto di quanto sia complesso ed intricato il processo della visione ci accorgiamo che spesso consideriamo ovvie e naturali fenomeni che non lo sono affatto.

Da una parte il processo di analisi spezzetta e frammenta la realtà e dall'altra il processo di sintesi ne ricostruisce il tutto in uno schema comprensibile.

Noi usiamo entrambe queste modalità di ragionamento e procediamo con sicurezza verso le ovvie deduzioni che si accordano bene con ciò che già pensiamo.

Quando invece ci imbattiamo in un fatto non conforme al nostro pensiero siamo costretti a ritornare sui nostri passi e a riconsiderare tutta la faccenda dall'inizio.

L'uniformità e la costanza sono caratteristiche naturali che ci facilitano molto il compito di comprensione dei fenomeni. Spesso l'evento discordante e irriverente nei confronti del nostro modello di spiegazione viene completamente ignorato.

Ogni visione è una visione inevitabilmente parziale in cui solo alcuni aspetti sono trattati ed analizzati, nel procedere in un ragionamento ci si concentra solo sugli aspetti significativi del problema che si sta analizzando perdendo di vista tutti i particolari che si ritengono non significativi.

A volte però il fatto trascurato in una prima analisi diviene improvvisamente significativo, anzi essenziale per giungere alla risoluzione corretta.

Se si sta scavando un pozzo può capitare che una roccia particolarmente resistente ci impedisca di procedere oltre, è allora che spostando l'attenzione su un territorio vicino è possibile scavare un nuovo pozzo con le caratteristiche desiderate.

Molto spesso nella scienza si sono verificate fratture di questo tipo, in cui un intero campo di indagine è stato abbandonato per consentire ad altri settori di progredire più speditamente.

L'idea che la terra fosse piatta ed al centro dell'universo è stata dura a morire, la rivoluzione copernicana è stata una grande conquista dell'umanità.

Ma idee formulate migliaia di anni fa ancora si ripresentano attuali e ricche di nuovi e interessanti sviluppi.

Ogni giorno il progresso ci propone nuovi passi in avanti nella ricerca della conoscenza, ma l'uomo è sempre lo stesso e se tecnologicamente la scienza produce oggetti sempre nuovi nondimeno le difficoltà di convivenza degli uomini consentono di migliorare la qualità della vita molto lentamente.

Se il numero di coloro che accedono e partecipano alle vette del sapere è in continuo aumento è pur vero che i grandi problemi dell'umanità sono ancora lontano dall'essere risolti.

Fondamentale risulta essere l'analisi dei problemi di comunicazione che scaturiscono dall'uso del linguaggio, siamo talmente immersi nella fenomenologia linguistica che non consideriamo il fatto che ogni atto linguistico presuppone una codifica ed una interpretazione di un messaggio che non può mai essere integrale.

Ogni volta che inviamo un messaggio comunichiamo qualcosa che deve essere capito e rivissuto dall'ascoltatore, l'analisi dei limiti del linguaggio ci dovrebbero mettere in guardia su come sia facile fraintendere il senso di un discorso.

Sono molte le cose che facciamo senza una vera analisi cosciente.

Le cose ci prendono e ci trasportano e spesso la nostra azione è una semplice risposta automatica agli stimoli che percepiamo nelle varie situazioni.

Non possiamo pianificare e meditare su ogni singola nostra azione sarebbe veramente troppo dispendioso.

Le scorciatoie che la natura ha predisposto nel nostro modo di pensare e di agire sono una fortuna che ci permette di non essere bloccati dal primo imprevisto che ci capita.

Ne sanno qualcosa i computer che non appena qualche dato risulta imprevisto da parte del programmatore subito si bloccano e non possono procedere oltre.

La complessità può generare un comportamento caotico anche quando tutti i principi di funzionamento sono perfettamente deterministici.

Nella meteorologia questo è un dato di fatto, ma anche nella scienza dei calcolatori queste cose possono succedere, pertanto la fiducia nel comportamento predefinito del computer dovrebbe essere analizzata in maniera più critica.

E' veramente notevole che, pur vivendo in un mondo estremamente caotico, la fisica classica sia riuscita ad ottenere dei risultati così semplici e al contempo generali.

Si rimane stupiti ed affascinati dall'eleganza e dalla sintesi concettuale dei principi base della dinamica dei corpi materiali.

Una semplice formula  $f=ma$  racchiude in sé la spiegazione del comportamento di tutti i corpi materiali, dal moto del pendolo al moto dei corpi celesti.

La scienza moderna ha riscoperto il caos e tutto ciò che comporta nell'analisi dei fenomeni naturali, il caos si presenta ovunque e il tentativo di descriverlo e catalogarlo è diventato un obiettivo delle nuove linee di ricerca.

Il cervello è di una complessità enorme ed è improbabile che il suo funzionamento possa essere descritto sulla base di semplici formule, occorre utilizzare nuove conoscenze e nuovi modelli, probabilmente basati sulle leggi del caos.

Ai fini pratici il rigido determinismo della fisica non è applicabile allo studio dei fenomeni cerebrali, il comportamento manifesta una propria intrinseca imprevedibilità legata all'enorme complessità.

Il computer consente una facile analogia.

Il computer è un oggetto che conosciamo bene, di cui conosciamo i principi di funzionamento in maniera dettagliata.

Le idee che ci consentono di utilizzare il computer possono aiutarci ad una migliore comprensione dei principi di funzionamento del cervello e della mente.

Certo che computer e cervello sono due oggetti molto diversi, ma il fatto che una certa forma di pensiero possa essere eseguita da una macchina ci consente di fare alcune ipotesi sul funzionamento del pensiero che si realizza nel cervello.

Innanzitutto la necessità di una rappresentazione delle informazioni memorizzate.

In secondo luogo l'importanza delle correlazioni e delle relative rappresentazioni tra le informazioni che sono oggetto del pensiero stesso.

Quindi il processo di codifica delle informazioni che deve trovare un meccanismo ed un supporto stabile e definito.

Il ruolo fondamentale del processo di astrazione che consente la creazione di concetti e categorie di pensiero sempre più astratte.

Il problema del significato, considerato come una attivazione di una rete di correlazioni tra gli stimoli e i concetti memorizzati.

L'importanza del contesto, come elemento basilare entro cui il ragionamento si pone.

Le reti neurali come strutture che analogamente alle strutture nervose consentono una elaborazione simultanea di innumerevoli connessioni fisiche.

Il cervello è senz'altro molto più di tutto questo, ma certamente ognuna delle idee sopra esposte è un interessante campo di ricerca gravido di validi sviluppi.

Non dobbiamo dimenticare però che il cervello è l'organo più importante del nostro organismo e che la nostra mente ci guida e ci governa in ogni istante della nostra esistenza, non va dimenticato che le idee filosofiche sulla mente hanno segnato il tempo da migliaia di anni a questa parte.

Per cercare di comprendere il funzionamento del cervello occorre necessariamente operare delle scelte riduttive, questo riduzionismo è necessario ma pericoloso.

Dal punto di vista teorico sarebbe notevole poter ricondurre tutto il funzionamento del cervello ad un'unica formula, ma questo è impossibile.

Gli studi procedono su piani diversi e complementari e ancora molto rimane da fare anche solo a livello descrittivo delle proprietà funzionali del cervello.

In primo piano si pone poi il fenomeno della coscienza di fronte al quale ci troviamo senza strumenti concreti di indagine.

La filosofia della mente non può più prescindere dai risultati della scienza cognitiva.

I problemi della filosofia della mente sono spesso strettamente intrecciati alle strategie di ricerca adottate nella scienza cognitiva.

Gli orientamenti recenti della filosofia della mente sono in profonda consonanza con i modelli funzionali e computazionali utilizzati nella scienza cognitiva.

In che modo i concetti mentali siano rappresentati e compresi è in ultima analisi un problema empirico che richiede indagini teoriche e sperimentali, e coinvolge perciò l'intervento della scienza cognitiva.

La natura metafisica della mente è una delle massime questioni della filosofia.

Descartes giunse alla conclusione che gli esseri umani hanno necessariamente una natura o essenza non dipendente da alcunché di corporeo o fisico. In secondo luogo, sostenne che la mente è intera e indivisibile, mentre tutto ciò che è fisico o materiale è composto di parti ed è perciò divisibile. In terzo luogo, affermò che le cose fisiche non possono svolgere ragionamenti matematici, apprendere il linguaggio ed essere coscienti. Egli comunque non negava l'esistenza di una sistematica interazione causale tra le menti e le cose fisiche, le considerava però come due essenze differenti.

Questo dualismo mente/corpo ha imbarazzato i filosofi contemporanei che in molti casi hanno cercato di proporre un'alternativa differente.

## Conclusioni

Secondo il materialismo, al mondo vi è un solo genere di realtà: la realtà fisica o materiale. I materialisti convengono sull'esistenza della mente che non sarebbe null'altro che un prodotto della materia, seppure di grande complessità.

La mente non sarebbe qualcosa posto sopra ed oltre il cervello, da questo separata: essa sarebbe tutt'uno con il cervello.

La mente sarebbe allora qualcosa di fisico e non ci sarebbe nulla di misterioso nella sua interazione causale con il resto del corpo.

Questa forma di materialismo è nota come teoria dell'identità.

Un problema della teoria dell'identità è stabilire in che modo decidiamo quali siano le cose fisiche con cui va identificata la mente. Perché dire che essa va identificata con il cervello o il sistema nervoso centrale piuttosto che con il cuore o il corpo intero?

Le neuroscienze mostrano che i fenomeni mentali noti hanno tutti una peculiare relazione di dipendenza con parti del cervello o aspetti dell'attività neurale, mentre possono essere relativamente indipendenti da quanto accade in altre parti dell'organismo.

Ha senso far coincidere la mente con qualcosa di fisico?

Questa identificazione appare piuttosto strana.

Quando volgete l'attenzione al vostro interno, verso la mente e i suoi contenuti, quel che trovate sono pensieri, sensazioni ed emozioni. Non trovate affatto una rete neurale che dia mostra di attività elettrochimica. Ci sono cose che appaiono tra loro più differenti di queste due, la mente e il cervello?

La risposta della teoria dell'identità è che possiamo conoscere uno stesso oggetto in modi differenti, che rivelano aspetti o proprietà differenti dell'oggetto. Essendo due i modi di conoscenza si ha l'impressione di avere a che fare con due oggetti distinti, ma in realtà vi è una sola cosa.

Infatti i due punti di vista quello soggettivo e quello oggettivo sono inconciliabili.

Il genere di conoscenza che un neurochirurgo ha del cervello di un paziente è del tutto differente dalla conoscenza che ne ha il paziente. Questi ha esperienza del cervello attraverso i processi e i cambiamenti di stato che in esso hanno luogo; egli ha una peculiare modalità d'accesso al proprio cervello: l'introspezione.

Il neurochirurgo può solo vedere o toccare il cervello, il paziente lo vive.

Differenti forme di accesso danno origine a differenti generi di conoscenza.

Con i termini mente e cervello, a ben guardare, noi concettualizziamo entità differenti, con proprietà e caratteristiche diverse.

Secondo i sostenitori della teoria dell'identità si tratterebbe comunque della stessa entità, mente e cervello avrebbero lo stesso referente.

Ma le proprietà mentali appartengono ad una classe speciale di proprietà non fisiche, pur essendo possedute da una sostanza fisica.

Le proprietà mentali, provare dolore, avere una sensazione di rosso, essere intelligente, o credere in qualcosa, sono completamente distinte da qualsivoglia proprietà fisica.

Se il dualismo delle sostanze sembra insostenibile, rimane comunque un dualismo delle proprietà, almeno al nostro attuale livello concettuale con cui ci riferiamo alle proprietà del cervello e alle proprietà della mente con criteri diversi e distinti.

Provare dolore vuol dire avere un particolare genere di sensazione introspettiva, privata e cosciente, che è molto difficile identificare con proprietà fisiche.

In particolare, esiste una impossibilità logica di oggettivare questa sensazione soggettiva, che non può esistere al di fuori di un soggetto che la sperimenta.

Potrebbe esistere una certa classe di fibre nervose tali che una persona avverta dolore quando e solo quando queste fibre si eccitano. Nondimeno tale scarica delle fibre non è la stessa cosa che avvertire dolore soggettivamente, in quanto i punti di vista coinvolti sono differenti ed irriducibili l'uno all'altro.

L'argomento del linguaggio privato formulato da Wittgenstein intendeva mostrare che un linguaggio necessariamente privato, un linguaggio che si riferisca a oggetti o eventi privati nel senso che nessun altro può avere accesso ad essi è privo di ogni significato oggettivo.

Supponiamo di voler dare un significato al termine "W" associandolo a una sensazione puramente privata. E supponiamo che più tardi, avendo avvertito una certa sensazione, diciamo ecco un'altra W. Ma come possiamo sapere se in questa circostanza abbiamo usato il termine correttamente, cioè se abbiamo seguito la regola di significato fissata al principio per W? Forse ci ricordiamo male la nostra prima sensazione, e perciò ricordiamo male la regola che ci siamo dati. Dal momento che non c'è modo di distinguere un uso corretto di W da un suo uso scorretto, né qualcun altro può esserci di aiuto perché, per ipotesi, nessun altro ha accesso agli eventi in questione, il termine in realtà non ha alcun senso oggettivo.

Se ne deduce che le sole legittime regole di significato sono quelle che chiamano in causa oggetti ed eventi pubblici.

Le parole richiedono un criterio di applicazione esterno, non puramente interno.

Quando un messaggio viene codificato in un linguaggio occorre che le parole utilizzate siano conosciute e riconoscibili in un senso oggettivo.

Di nuovo ci troviamo di fronte a due aspetti contrapposti: il comportamento esteriore e il sentire interiore.

I termini mentali per poter essere comunicati devono ricevere definizioni comportamentali, analoghe alle definizioni disposizionali dei termini fisici.

Una precisa definizione comportamentale di un termine mentale è cosa piuttosto complessa se non impossibile.

Una macchina è intelligente se si comporta in maniera indistinguibile da un essere intelligente. Questa dovrebbe essere la definizione di intelligenza!

In questa definizione la macchina non è necessario che abbia pensieri coscienti o sia contraddistinta da altri particolari episodi interni per essere considerata intelligente.

Essa deve solo comportarsi in maniera intelligente.

Ma se consideriamo le proprietà mentali solo dal punto di vista esterno perdiamo di vista un aspetto cruciale della nostra comprensione di queste proprietà, quello interno.

Inoltre è impossibile dare una corretta definizione di molti termini mentali senza introdurre nella definizione altri termini mentali.

Nessun predicato di credenza può ricevere una corretta definizione disposizionale se non per mezzo di un predicato di desiderio, e lo stesso vale per molti altri predicati mentali. Gli stati denotati dai predicati mentali interagiscono in modo sistematico con gli stati denotati da altri predicati mentali, e questa interazione è cruciale per il loro significato.

Il funzionalismo ammette che gli stati mentali sono stati interni. Ma non è la qualità intrinseca di uno stato interno a far sì che uno stato mentale sia quello che è. Sono piuttosto le relazioni causali dello stato: primo, le sue relazioni con eventi esterni quali ingressi di stimolazione e uscite comportamentali; secondo, le sue relazioni con altri stati interni. Il funzionalismo prende in considerazione l'interazione tra gli stati interni. Secondo i funzionalisti le definizioni non debbono dire alcunché del carattere intrinseco degli stati mentali, ma piuttosto spiegare le funzioni esclusivamente nei termini delle relazioni con eventi esterni reali o possibili.

Le definizioni funzionali introducono un certo numero di concetti di stato interno che sono spiegati nei termini delle relazioni causali che hanno con gli eventi esterni.

In particolare occorre esplicitare quali sono le leggi che governano le relazioni tra eventi esterni e stati mentali, stati mentali ed altri stati mentali, stati mentali e comportamento osservabile.

Una entità funzionale può essere realizzata per mezzo di ogni sorta di meccanismi fisicamente differenti.

La concezione funzionalistica degli stati mentali appare in consonanza con la scienza cognitiva perché propone un modello che è interno e tuttavia assoggettabile all'analisi scientifica. Essa specifica un livello di analisi sovrastante quello neurale o fisiologico e perciò in consonanza con la psicologia cognitiva e l'intelligenza artificiale.

I filosofi della mente usualmente dividono gli stati mentali in due categorie: 1) le sensazioni, come il dolore e le impressioni percettive; 2) gli atteggiamenti proposizionali come pensare, credere, desiderare o intendere.

Il carattere peculiare degli atteggiamenti proposizionali è il loro contenuto, cioè che cosa riguardano: essi tipicamente si riferiscono a oggetti del mondo, dei quali rappresentano questo o quel modo d'essere. Tale loro carattere rappresentazionale o semantico è spesso detto intenzionalità. Un problema cruciale della filosofia della mente è chiarire donde i pensieri e gli altri stati mentali traggano il loro carattere intenzionale e rappresentazionale.

Un possibile approccio a questo problema consiste nell'ipotizzare che le rappresentazioni mentali presuppongano un qualche mezzo di rappresentazione, ovvero che qualche genere di linguaggio sia necessario alla mente umana non meno che ai calcolatori. I calcolatori impiegano linguaggi-macchina di vario genere, ed è plausibile assumere che il veicolo della cognizione e dei pensieri umani sia un "linguaggio-macchina" umano.

In altri termini il pensiero potrebbe essere espresso in termini computazionali.

Anche se l'idea di un cervello tutto intento a manipolare enunciati possa apparire biologicamente insostenibile, questo tipo di approccio sembra essere molto promettente.

In particolare ci consente di considerare il computer come una potente analogia che rispecchia i principali principi di funzionamento del computo mentale.

I modelli connessionistici della cognizione costituiscono un'alternativa al classico approccio "regole e rappresentazioni".

Una architettura connessionistica consiste di semplici unità, ciascuna delle quali possiede in ogni momento un certo grado di attivazione ed è connessa a un certo numero di altre unità, alle quali invia stimoli inibitori o eccitatori. Data una certa configurazione di attivazione iniziale, l'eccitazione e l'inibizione che si propagano nel sistema modificheranno gli stati di attivazione delle unità fino ad assestarsi in una configurazione stabile. Un sistema connessionistico ha un alto grado di parallelismo e il suo funzionamento si configura come quello di un sistema dinamico continuo. Secondo l'interpretazione dominante le variabili numeriche del sistema corrispondono a caratteristiche sottostanti il livello dei concetti dei quali si ha coscienza quando si descrive l'ambito del compito. Siccome è possibile interpretare l'attività delle unità connessionistiche in termini di un contenuto specifico, è possibile e naturale assegnare interpretazioni a configurazioni di attivazione di insiemi di unità, e non a caratteristiche di unità singole.

Entrambi gli approcci, quello funzionale e quello connessionista, appaiono molto promettenti ai fini delle indagini sul cervello e sulla mente.

La mente come oggetto di studio si presenta accessibile da molteplici approcci, ognuno dei quali prende in esame peculiari caratteristiche, modalità di funzionamento ed anche aspetti strutturali.

Il funzionamento della mente si presta a molteplici tipi di spiegazione.

Ogni linea di ricerca approfondisce uno degli aspetti significativi ma particolari presentato dal comportamento complessivo della mente.

La varietà, la complessità, e le potenzialità della mente mettono in ginocchio ogni tentativo sistematico di considerare in un solo colpo d'occhio e in una unica teoria l'intera struttura mentale.

Gli studi sulla mente ci mettono in guardia da eccessive semplificazioni e dall'atteggiamento di considerare come ovvie molte proprietà osservabili.

Siamo talmente abituati a considerare i nostri pensieri come naturali che difficilmente ci rendiamo conto della complessità insita in ogni prestazione della mente.

Il semplice parlare si presenta come un processo banale della nostra esperienza, ma il meccanismo che trasforma un pensiero puro in una espressione del linguaggio naturale è in realtà di una incredibile complessità logico funzionale.

Noi non pensiamo in parole, le parole si strutturano armoniosamente in frasi che pronunciamo, ma il processo originario è di natura completamente differente.

Il processo di selezione di una parola all'interno di un discorso di senso compiuto richiede molto di più di una semplice ricerca in memoria.

Non si tratta semplicemente di rispettare le regole sintattiche, anzi il pensiero precede perfino la struttura semantica del discorso stesso: ancor prima di sapere che cosa vogliamo dire il pensiero è all'opera.

Il parlare e l'agire sono soggetti alla volontà e alla contingenza degli stati mentali attivi in un determinato momento nella psiche del soggetto.

La parola viene pensata, ricordata, controllata ed infine accettata come quella giusta.

L'intelletto sovrintende al complesso processo di formulazione di una frase.

Quando la frase è pronunciata rievoca in sé stessa il concetto originario da cui è stata prodotta come atto del pensare.

Ogni frase detta o scritta è solo un aspetto parziale dell'intero processo originario.

La parola, come la punta di un iceberg, rievoca un insieme di concetti correlati che sprofondano nella psiche dell'uomo fino a corrispondere ad un senso compiuto.

Nella selezione delle parole pertinenti ad un determinato concetto la memoria svolge un ruolo determinante; immagini, fatti, avvenimenti vissuti dal soggetto cooperano in maniera inconscia nel processo comunicativo contingente.

L'intero vissuto del soggetto può partecipare alla determinazione di un pensiero in un particolare momento della vita di un uomo.

Le difficoltà incontrate nel tentativo di dotare di parola il computer mettono in luce quanto sia complesso il meccanismo del linguaggio.

La parola è magica e la vita un mistero!

Il procedere della conoscenza scientifica allarga ogni giorno i nostri orizzonti.

Ma la conoscenza scientifica non è l'unico tipo di conoscenza possibile.

I metodi della scienza sono solidi e ben fondati, ma non consentono di comprendere tutto lo scibile possibile, ampi campi dell'esistenza non possono essere aggrediti con i metodi scientifici.

L'evento unico ed irripetibile è inaccessibile alla scienza.

Ogni giorno viviamo continuamente un divenire costellato di casualità e coincidenze.

Molti fatti che hanno arricchito e segnato significativamente la nostra esistenza non possono essere ripetuti; sono per noi una esperienza ricca di significato ma che rappresentano eventi unici e irripetibili.

Le coincidenze significative che abbiamo vissuto personalmente e che fanno parte della nostra storia di esseri umani non possono essere spiegate scientificamente.

Il principio di sincronicità di Jung, se considerato seriamente, distrugge alla base qualsiasi tentativo di spiegazione scientifica dei fatti vitali per gli organismi viventi.

Che fare dunque, abbandonare la scienza?

Certamente no!

Occorre una giusta considerazione dei fatti che ci consenta di perseguire la conoscenza scientifica ma che non ci precluda l'accesso ad altri tipi di conoscenza molto meno condivisibili.

Il principale vantaggio del metodo scientifico risiede, oltre che nei vistosi successi tecnologici, nel fatto che è ampiamente condivisibile da ogni mente razionale.

Accettare come assolute e definitive le spiegazioni che la scienza propone significa ignorare le raccomandazioni che la scienza stessa pone a fondamento del proprio metodo di indagine.

La valutazione della verità, per quanto paradossale possa sembrare, non è compito della scienza ma del singolo individuo che usa la scienza come strumento conoscitivo.

E' possibile anche utilizzare l'astrologia come metodo di indagine, ognuno è libero di scegliere ciò che più preferisce.

Inevitabilmente ognuno vive nel proprio mondo e si rapporta con esso in funzione dei propri desideri e delle proprie credenze.

E' possibile anche usare la forza, spesso è stato fatto e ancora si fa, per imporre il proprio punto di vista agli altri, ma la verità non si vende e non si compra.

Uno dei diritti più fondamentali ed inalienabili dell'uomo è la sua libertà di pensiero.

I vincoli imposti dalla vita sociale determinano i comportamenti reali degli individui.

L'uomo è un essere sociale e come tale partecipa alla vita della collettività in tutte le sue forme conoscitive, economiche, etiche e morali.

L'eremita che desidera vivere fuori dal mondo isolato sul suo eremo ha comunque una propria dignità e ragione di essere.

Ogni indagine conoscitiva si colloca in un contesto culturale ben preciso.

Se si desidera operare all'interno della scientificità occorre adattarsi ai vincoli ed ai limiti che la disciplina scientifica impone.

Il rispetto e la collaborazione reciproca sono i presupposti alla base di ogni forma di corretta vita sociale.

Le conoscenze sul cervello e in ultima analisi sulla nostra natura umana dovrebbero servire, oltre che a soddisfare la nostra sete di conoscenza, anche ad un progresso nei rapporti interpersonali.

Il sottolineare la complessità insita nei processi di puro interscambio di informazioni dovrebbe stimolare le persone a considerare con più cognizione di causa le ragioni profonde dei dissensi e delle incomprensioni che possono causare dei conflitti.

Le difficoltà della scienza nel trattare la coscienza dovrebbero suggerire che tutti noi possediamo una caratteristica peculiare di impareggiabile valore etico e morale.

Ultimamente si sta osservando un avvicinamento concettuale tra le idee occidentali, in particolare recenti interpretazioni della fisica delle particelle, e le diverse filosofie orientali in cui la coscienza ha sempre avuto un ruolo determinante.

I mistici orientali da sempre parlano di stati particolari di coscienza.

"Io saluto il buddha che è dentro di te. Forse tu non ne sei consapevole, forse non ti sogni neppure di essere un buddha, e che nessuno può essere nient'altro che questo, non ti sogni neppure che la condizione di buddha sia il nucleo essenziale del tuo stesso essere: non è qualcosa che si verificherà nel futuro, ma qualcosa che è già accaduto. È la sorgente stessa da cui provieni... è la sorgente e al tempo stesso anche la meta. È dalla condizione di buddha che noi partiamo, ed è verso di essa che ci muoviamo. Quest'unica parola contiene tutto: l'intero cerchio della vita, dall'alfa all'omega. Ma tu sei profondamente addormentato, non sai chi sei. Non si tratta di diventare un buddha, devi solo prendere atto del fatto che lo sei, devi tornare alla tua sorgente, guardare dentro di te. Stare faccia a faccia con te stesso, ti rivelerà la tua condizione di buddha." (Osho)

In che modo conciliare il tentativo della neurofisiologia di identificare i processi coscienti in una particolare attività corticale del cervello e la visione che Osho ci dà dello stesso concetto.

Ognuno è libero di scegliere.

Forse in un prossimo futuro queste due visioni contrapposte potranno avere una risposta comune, per esempio ricorrendo all'idea del campo unificato, un campo che nel vuoto assoluto sarebbe pura coscienza e nello stesso tempo origine della materia.

Prevedere gli sviluppi della scienza è compito impossibile.

Dobbiamo accontentarci dei risultati sperimentali che abbiamo acquisito fino ad ora nel duro lavoro di ricerca ed utilizzare le ipotesi più plausibili nel tentativo di sistemare e spiegare tali risultati.

Non possiamo ignorare i dati a nostra disposizione né proiettarci in fantastiche teorie che spiegano tutto ma che non sono verificabili.

Inevitabilmente utilizziamo i concetti a nostra disposizione, non ne abbiamo altri altrettanto validi, e dobbiamo procedere formulando il minimo di ipotesi possibile.

Se si vuole rimanere nell'ambito della scienza occorre abbandonare quelle spiegazioni che coinvolgono elementi trascendenti.

Questa è la regola del gioco!

Ognuno poi è libero di pensarla come gli pare, contento lui contenti tutti.

Fintanto che il dialogo procede su binari civili e speculativi, l'interscambio di idee non può essere altro che fruttuoso.

Il confronto di idee all'apparenza inconciliabili porta sempre un ampliamento delle reciproche visioni delle cose e, se anche non è possibile una fusione sintetica risolutiva, nondimeno ognuno degli interlocutori ne esce maggiormente arricchito.

Un risultato scientificamente valido rimane tale indipendentemente dalle credenze particolari della persona che lo ha conseguito.

Nessun scienziato sfugge a un'influenza, cosciente o meno, del contesto culturale, sociale e storico nel quale vive, sull'elaborazione delle sue ipotesi; né più né meno del filosofo quando imbastisce le proprie tesi.

Le ipotesi scientifiche però sono sottoposte al verdetto costante dei fatti, e alle critiche permanenti della comunità scientifica.

Questo procedere dialettico garantisce il progresso delle conoscenze.

La scienza sono gli occhiali con cui l'uomo moderno guarda alle cose del mondo.

L'individuo, il soggetto, la persona è il fulcro attorno cui ruotano tutte le possibilità di conoscenza umane.

La teoria di per sé non spiega niente se non abbiamo un essere umano che la utilizza per spiegare i fatti in maniera conseguente.

Ora le convinzioni soggettive rivestono un ruolo determinante sulla correttezza o meno dell'utilizzo di una teoria scientifica.

Questo fatto inevitabile pone dei limiti nell'uso incondizionato delle tecniche messe a disposizione dalla scienza.

Prendiamo un medico convinto della validità della medicina alternativa oppure della azione determinate degli aspetti psicosomatici; può essere considerato un buon medico?

Dal punto di vista pratico può prescrivere farmaci allo stesso modo di un altro medico, ma fino a che punto le sue convinzioni possono portarlo fuori dai rigidi binari della scienza ortodossa?

E anche se questo fosse vero chi potrebbe stabilire che i suoi pazienti trovano un aiuto medico inferiore che in altri casi?

Il verdetto finale è lasciato al medico stesso e alla sua coscienza.

Solo gli ulteriori sviluppi della scienza medica potrà dargli ragione o torto.

Noi siamo continuamente chiamati in causa per prendere delle decisioni rapide ed efficaci in tempi brevi, non possiamo permetterci di impostare ogni volta il problema secondo i canoni propri del metodo scientifico.

Anche se sono convinto che la terra sia piatta le mie azioni possono essere conformi alla logica stringente delle situazioni in cui mi confronto, e non per questo necessariamente i miei comportamenti dovrebbero essere scorretti.

Occorre sempre situarci nel giusto contesto di discorso.

Non è necessario conoscere la teoria della relatività per essere in grado di cucinarsi un piatto di spaghetti (e forse anche per andare sulla luna).

Poniamoci ora una domanda molto impegnativa: quali sono gli obiettivi che la scienza deve perseguire?

La felicità, la conoscenza, il benessere, l'utilità, la prosperità o che altro ancora?

Molti principi etici implicano un certo grado di altruismo, e molte teorie etiche sollevano l'interrogativo se tale altruismo sia compatibile con la struttura motivazionale umana.

Ma per noi stessi che cosa desideriamo che ci porti il progresso scientifico?

Questa che potrebbe sembrare una domanda oziosa mostra invece quanto sia fondamentale il contributo di ognuno alla crescita della società intera.

La società siamo noi ed ognuno opera in funzione dei propri scopi e desideri.

Ovviamente quello che la scienza scoprirà in futuro non è esattamente quello che noi vorremmo che si scoprisse, ma indirizzare gli sforzi di comprensione verso gli obiettivi che più ci premono questo è possibile.

Per questa ragione sono convinto che sia importante che il maggior numero di persone possa interessarsi alla scienza e possa comprendere i risultati più significativi nelle varie discipline scientifiche.

La conoscenza della natura, la conoscenza dell'uomo sono aspetti basilari che possono rappresentare una fonte di grande gratificazione per l'uomo stesso.

La scienza cognitiva e la psicologia possono venirci in aiuto per comprendere l'intima natura umana e le relative motivazioni, per stabilire se e fino a che punto è possibile per gli esseri umani costruire le condizioni per un miglioramento della qualità della vita che non sia privilegio di pochi ma fonte di benessere per tutti.

"Chi ha raggiunto la conoscenza dell'intima essenza dell'uomo, afferma che ognuno di noi, e tutti in verità, siamo responsabili per ciò che accade sulla terra." (Osho)

Siamo noi che agiamo a definire il nostro mondo e la nostra realtà

Ogni persona contribuisce e partecipa della vita della collettività

Le persone sperimentano il proprio angolo di mondo con orizzonti limitati e definiti all'interno di un complesso di avvenimenti che si allargano con i mezzi sempre più potenti di comunicazione.

Stiamo vivendo in un'era di esplosione dei mezzi di comunicazione, siamo informati di tutto ciò che succede in ogni angolo della terra.

Siamo bombardati da informazioni di tutti i tipi, ma anche un eccesso di informazione può divenire a volte causa di confusione: non sappiamo più come orientarci, a chi credere, quali mete perseguire.

Il moto naturale di empatia che l'uomo naturalmente dimostra nei confronti dei propri simili è maggiormente indirizzato verso chi è più vicino, più familiare.

Lo straniero, il diverso, non sempre sono visti con occhio generoso.

Oggi le distanze sembrano abolite, è possibile conoscere e colloquiare con persone lontanissime e molto diverse da noi, per lingua, costumi, abitudini e altro ancora.

Internet ci mette in comunicazione ovunque noi ci troviamo con ogni punto sul globo terrestre, informazioni, ricerche, proposte commerciali, tutto è a portata di mano.

Se lo desideriamo e ne abbiamo voglia possiamo confrontarci e discutere sui nostri rispettivi punti di vista senza barriere né vincoli nazionali con chiunque che dall'altra parte della terra sia disponibile al dialogo; viviamo in un mondo globale.

Ma la domanda cruciale rimane: quale etica vogliamo costruire?

Si potrebbe anche dire che spendere dei soldi per "costruire" un cervello umano è un totale spreco di risorse, un insulto all'umanità, a quei bambini che muoiono per fame.

Questo è un rispettabile punto di vista di ordine etico morale.

Sarebbe meglio cercare di costruire macchine capaci di facilitare la vita dell'uomo: capaci di non inquinare, di eliminare le disuguaglianze, di togliere le ingiustizie, la fame, le sofferenze, capaci di allungare la vita e di renderla un pochino più felice.

Purtroppo nel mondo c'è chi soffre e chi muore di fame, ma la ricerca della conoscenza è un bene per tutta l'umanità

Se in una qualche parte del mondo si verificano le condizioni per cui la ricerca della conoscenza può proseguire, se storicamente esiste la possibilità di avanzare nella ricerca della verità, allora dobbiamo cogliere queste opportunità.

I risultati e i progressi della ricerca scientifica prima o poi ritornano ad arricchire la vita di ognuno.

Siamo talmente abituati ad utilizzare la corrente elettrica nelle nostre case che ci sembra un fatto ovvio accendere la luce quando è sera, ma senza le ricerche della scienza fisica sull'elettricità tutto questo non sarebbe stato possibile.

Senza l'impegno, la genialità e la tenacia di alcuni grandi ricercatori oggi non avremmo le incredibili potenzialità offerte dalla nostra tecnologia.

L'uomo è sempre lo stesso da migliaia di anni.

Da sempre si arrovella sul tema della propria natura e del proprio ruolo nell'universo.

La conoscenza di sé stesso sta al centro di tutta la filosofia umana.

La possibilità di comprendere meglio i propri meccanismi interni, le proprie modalità di funzionamento, si presenta come un obiettivo ambito e desiderabile.

Utilizzare l'analogia col computer può essere una via gradita di importanti risultati.

Se questi studi portano ad una maggior comprensione dell'uomo da una parte e ad una maggiore crescita nelle potenzialità di elaborazione del computer dall'altra ben vengano, il risultato sarà sempre positivo per lo sviluppo umano.

Che cosa ci possa fare l'umanità con queste conoscenze è difficile da prevedere, ma in fondo perché non conservare quel barlume di ottimismo per sperare in uno sviluppo proficuo e positivo per l'intero genere umano.

Lo sviluppo della scienza dei calcolatori è solo all'inizio e ha già ottenuto successi clamorosi, possiamo toccare con mano la sua enorme potenzialità

La nostra vita è già cambiata in seguito all'impatto con le nuove tecnologie.

Perché porre dei limiti alle possibilità di sviluppo?

Le conoscenze accumulate sul funzionamento del cervello e sulle tecniche di elaborazione delle informazioni hanno aperto nuove ipotesi e nuove linee di ricerca.

Il tentativo di riprodurre su calcolatore alcune delle funzionalità mostrate dalla mente ha mostrato, da una parte, quanto sia complessa la mente in realtà, e dall'altra, ha portato a nuove tecniche di elaborazione delle informazioni, a nuovi algoritmi e a una maggiore chiarezza su come sia possibile ottenere determinate prestazioni da parte di un computer.

La conoscenza del cervello e la tecnologia del computer proseguono di pari passo.

Particolarmente importante è anche il contributo che le neuroscienze e la scienza cognitiva hanno apportato al chiarimento di importanti temi filosofici che da sempre sono oggetto di analisi e chiarificazione da parte dei filosofi.

E' molto difficile avere pensieri originali; un pensiero che ci sembra originale qualcuno nella storia l'aveva probabilmente già pensato, soprattutto se si tratta di pensieri di natura filosofica.

La storia comunque prosegue e si rinnova continuamente, a volte anche leggere sfumature nella concezione di una vecchia idea può portare ad un progresso decisivo.

Siamo di fronte ai risultati strabilianti della tecnologia moderna e in un settore così importante come quello della conoscenza dell'uomo assistiamo a continui progressi e nuovi risultati scientifici.

Abbiamo decodificato l'intero genoma umano e questo è una conquista di incredibile portata dal punto di vista delle possibilità di applicazioni e manipolazioni che apre.

Il ruolo della coscienza, la sua natura, la sua essenza, rappresenta un aspetto fondamentale dell'esperienza umana con cui ognuno di noi deve confrontarsi.