

Segno e inferenza

Le trasformazioni di un segno in un altro segno avvengono per inferenza. I tipi di inferenza sono tre: abduzione, deduzione e induzione

Percezione e modello del segno

Abbiamo visto come il sistema cognitivo produce rappresentazioni del mondo esterno.

Gli eventi esterni interagiscono con il sistema cognitivo che assume alcune delle loro forme, o aspetti, attraverso la percezione, produce delle risposte e verifica attraverso successive percezioni i risultati prodotti, aggiustando la risposta successiva.

Lo stesso sistema percettivo, quindi, è un feedback che comprende delle azioni, sia pure interne, come quando alterniamo la visione delle due croci nella fig. 2/1.

Possiamo dunque evidenziare nel processo di interazione con l'ambiente almeno tre fasi:



Fig. 3.1.

La risposta, abbiamo visto, non è necessariamente un evento visibile a un osservatore esterno: quando alterniamo le costruzioni percettive non compiamo azioni visibili.

Inoltre, abbiamo distinto almeno quattro fasi nella costruzione del percetto: eccitazione del sensore, stimolo, sensazione, percezione. Non possiamo in realtà stabilire quante fasi si possano avere né separarle nettamente, data l'estrema complessità del SNC -in particolare nell'uomo- e lo stato attuale della conoscenza scientifica.

Parliamo quindi di 'schemi di risposta' come risultato di un ciclo di stimolo-sensazione-percezione che è un'elaborazione degli stimoli. La risposta potrà essere visibile o non esserlo.

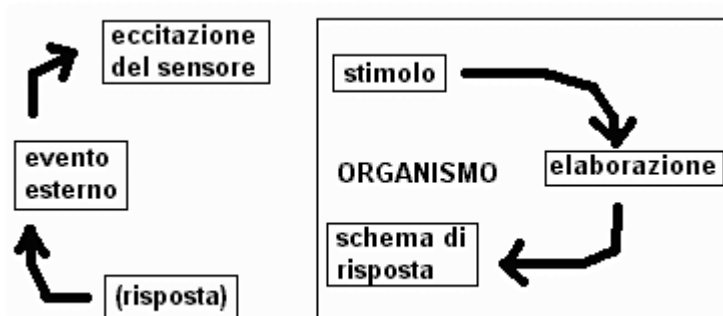


Fig. 3.2

Questo tipo di schema è uno schema logico, cioè cerca di fare una descrizione del processo cognitivo sulla base di quanto si conosce empiricamente.

Charles Peirce, che abbiamo già introdotto come fondatore della semiotica, analizza questo processo definendolo 'semiosi' cioè conoscenza tramite segni. Siccome, per Peirce, tutta la conoscenza avviene per segni, la semiosi è la conoscenza.

In questo processo dobbiamo essere attenti a distinguere tra l'evento vero e proprio e la forma dello stimolo, che è la modificazione prodotta dall'evento sul sistema sensoriale dell'organismo, ed è ciò su cui si basa la conoscenza dell'organismo stesso. L'organismo considera questa forma come 'l'evento reale', perché non ha altre fonti di informazione, ma la forma dello stimolo è interna all'organismo, mentre l'evento è esterno.

Peirce definiva l'evento esterno: Oggetto.

L'evento che l'Oggetto determina nel sistema sensoriale è definito Segno.

Lo schema di risposta che viene prodotto dall'organismo viene definito: Interpretante.

Perché usare questi termini e il modello logico che ne deriva?

Perché attraverso la semiotica, che è la teoria della conoscenza di Charles Peirce, è possibile analizzare la conoscenza e la comunicazione con lo stesso modello logico (il modello della Rappresentazione), dalla sensazione fino ai prodotti culturali più complessi. E' un modello logico (o meglio semiotico) che unifica tutti i processi cognitivi e comunicativi.

L'importanza del modello semiotico sta nel fatto che contiene nella definizione stessa di Rappresentazione la teoria della conoscenza: il Segno è l'entità che contiene la doppia caratteristica della conoscenza, cioè quella di essere mediazione tra il mondo esterno e l'organismo. Da questo punto di vista il sistema cognitivo è un'*interfaccia* che consente ai dati esterni di entrare nell'organismo. L'altra interfaccia è il sistema motore, che consente all'organismo di mettere in atto *azioni* che modificano il mondo esterno.

Come scrive Bonfantini "Il segno può svolgere questa funzione mediatrice nella misura in cui partecipa della natura di pensiero che è propria dell'interpretante ed è nel medesimo tempo tramite di oggettività." (1980:XXXI).

Dal punto di vista logico possiamo dire che l'Interpretante è determinato dall'Oggetto *indirettamente*, attraverso il Segno. Questo spiega perché la percezione ci appare (il più delle volte) una rappresentazione *adeguata* al mondo esterno. E' solo nel caso di errori, illusioni ottiche o figure ambigue che la mettiamo in discussione. La relazione tra mondo esterno (Oggetto) e Interpretante (pensiero) è effettiva (di qui la sua validità) ma indiretta (di qui la sua fallibilità).

Questo punto è molto importante da tenere presente soprattutto quando affronteremo la conoscenza di livello superiore.

La logica della semiosi e il modello della rappresentazione secondo Peirce

Il rapporto semiotico è diverso dal rapporto empirico, di causa-effetto fisica.

La formazione della sensazione è un *effetto fisico* dell'impatto dell'Oggetto (causa) sui ricettori, ma i ricettori non sono modificati nella loro *struttura*, bensì solo nel loro stato. Perciò quella che viene elaborata dal sistema cognitivo è una *forma*. Uno stesso sistema sensoriale può produrre moltissime forme, così come il nostro monitor, attraverso la sua matrice di punti, può produrre un numero altissimo di immagini, senza cambiare la sua struttura materiale fondamentale.

Il mondo della semiosi è un mondo di forme, e si occupa di cambiamenti di forme. Ma queste forme non sono isolate e estranee al mondo esterno, bensì sono indirettamente determinate da esso, quindi necessitano di un substrato materiale per sussistere. Diversi substrati materiali possono veicolare la stessa forma (uno specchio può supportare un'immagine, così come una

superficie d'acqua immobile), ma il modo in cui sono fatti impone limiti precisi al tipo di relazione che possono avere con altri oggetti e eventi, e quindi alle forme che possono assumere. Così, la membrana del timpano non può vibrare per gli ultrasuoni e l'occhio non può vedere gli infrarossi.

Per capire bene la differenza tra relazione di causa-effetto e relazione semiotica facciamo il seguente *gedanken experiment* (esperimento mentale): supponiamo che su un tavolo da biliardo vi siano tre palle (A, B, C). Se la palla A urta la palla B la quale a sua volta urta la palla C, dal moto di C non posso determinare se B è stata messa in moto dall'urto di A o da un altro evento, per esempio dalla spinta della stecca. Il moto di B possiede delle caratteristiche (accelerazione, rotazione, velocità ecc) causate da A, ma lo stato di C dopo l'urto di B non veicola nessuna informazione su A.

Nella semiosi percettiva l'Oggetto causa un effetto sullo stato del ricettore (Segno), che lo trasmette all'Interpretante, e in questo le cose stanno come con le palle da biliardo. La differenza è che, oltre al rapporto causa-effetto, viene trasmessa *informazione*: una caratteristica formale appartenente all'oggetto viene trasferita all'Interpretante per mezzo del Segno. E' come se –per continuare col nostro esempio- la palla A fosse coperta di vernice rossa. Urtando la palla B trasferisce una parte della vernice su di essa, e a sua volta B ne spruzza una parte su C. C possiede ora una caratteristica di A.

Ma, soprattutto, la forma dello stimolo è elaborata dal sistema percettivo rispetto a un repertorio di forme preesistente, producendo un percetto organizzato a più livelli (unità, forma, figura-sfondo ecc) che risulta perciò determinato sia dall'evento esterno sia dal sistema cognitivo dell'organismo. Solo in questo caso abbiamo la produzione di *senso*. I sistemi cognitivi, in sostanza, sono in grado di costruire schemi di risposta coerenti con lo stimolo attraverso eventi mediatori.

Se descriviamo la sensazione-percezione dal punto di vista semiotico, dobbiamo distinguere perciò tra il Segno (i ricettori e i successivi organi dell'elaborazione) e il suo stato o forma: quest'ultimo viene definito da Peirce *ground*, ed è l'aspetto dell'Oggetto presente nel Segno.

Siccome questa forma costituisce l'unica informazione che 'entra' nell'organismo, Peirce la definisce anche Oggetto Immediato, proprio perché è l'oggetto così come è colto nel Segno nell'istante in cui si presenta. La parte del Segno che supporta la forma o stato possiamo definirla Representamen.

L'Oggetto esterno viene chiamato Oggetto Dinamico (cioè: 'che muove') perché 'mette in moto' la semiosi. In seguito il feedback esplorativo (centrazioni e decentrazioni) coglie altri aspetti (forme/Segni) dell'Oggetto Dinamico e lo descrive in modo via via più completo, ma senza raggiungere mai la totalità dell'Oggetto 'in sé'.

Quindi: l'evento con il quale l'Oggetto Dinamico (esterno) entra in relazione è il Segno; la caratteristica dell'Oggetto Dinamico che viene trasmessa al Segno è il Ground; la forma dell'Oggetto Dinamico nel Segno è l'Oggetto Immediato; la parte del Segno che supporta l'Oggetto Immediato è il Representamen.

Tuttavia la semiosi non esiste se non entra in gioco l'Interpretante. Infatti il Segno non è un'entità a sé, ma serve a produrre immediatamente un successivo passaggio, nel quale la forma (Oggetto Immediato) viene 'trasmessa'. Un esempio di questo passaggio è quello tra stimoli e sensazione: la sensazione è l'Interpretante degli stimoli, che sono il Segno. In questo modo la sensazione entra indirettamente in relazione con (rappresenta) l'Oggetto Dinamico (l'evento esterno).

A sua volta la sensazione diventa Segno per la percezione che la interpreta.

Ad ogni passaggio interpretativo la forma viene integrata in modi diversi da strutture interne. Non è quindi una trasmissione pura e semplice ma una progressiva elaborazione: appunto, l'interpretazione.

Quindi il Segno, in quanto forma, è distinto dall'Interpretante solo per il ruolo che assume nel passaggio considerato.

Per fare un esempio, pensiamo al giocatore di calcio: egli ha una posizione fissa nello schieramento (p.es. terzino) ma ha anche un ruolo variabile nel gioco: è portatore di palla o destinatario di un passaggio. Questi ruoli possono essere assunti da tutti i giocatori e sono determinati dalla relazione tra ognuno di essi e la palla.

Vediamo lo schema della Rappresentazione secondo Peirce, ripresa da Bonfantini (1980:XXXV):

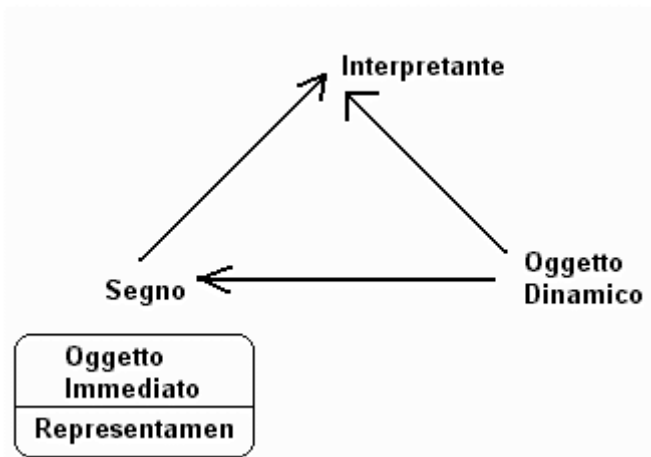


Fig. 3.3

Le inferenze

Abbiamo parlato in diversi punti di Segni che determinano Interpretanti, di Oggetti che determinano Segni, di sistemi cognitivi che trasformano una forma in un'altra. Ma come avvengono questi passaggi?

Se ogni giorno, quando mi accingo a portare il mio cane a passeggio, prendo il guinzaglio dall'attaccapanni, dopo alcuni giorni (in genere pochi) il cane avrà capito che quel gesto significa che si esce, e manifesterà subito la sua felicità, in alcuni casi abbaiando o agitando la coda ecc. Perché quei due eventi sono stati collegati?

Se, giocando a hearts, vengo servito con Donna, Re e Asso di fiori (e non ho il due), ho l'assoluta certezza che -dato che l'apertura è sempre il due di fiori- potrò fare, se voglio, le prime tre prese. Da dove deriva questa certezza?

Passando davanti a uno stadio, dopo la partita, vedo dei gruppi di tifosi arrotolare mestamente le bandiere di una squadra, mentre altri tifosi sventolano gioiosamente le loro. Penso subito che la prima squadra ha perso e la seconda ha vinto.

In tutti questi casi abbiamo dei pensieri, che costituiscono conoscenza, che sono derivati da altri. Dalla percezione del gesto di prendere il guinzaglio il cane deriva la conoscenza 'si esce'. Dalla combinazione di carte che ho in mano derivò la conoscenza che potrò fare le prime tre prese. Dalla percezione dei diversi comportamenti dei tifosi derivò la conoscenza del risultato della partita.

Quando, considerando la conoscenza che abbiamo, ricaviamo altra conoscenza, senza dover ricevere altra informazione, facciamo un' *inferenza*, o *ragionamento*.

Scrive Peirce: "L'oggetto del ragionamento è trovare, partendo dalla considerazione di ciò che già conosciamo, qualcos'altro che non conosciamo" (5.365).

L'inferenza è perciò un processo che considera una conoscenza data, o *premissa*, applica ad essa un principio logico e ne deriva una conclusione. La conclusione può essere più o meno sicura. La premessa può essere composta da diverse proposizioni. Nel sillogismo queste sono due o più, quindi si parla di *premesse*.

Le inferenze sono di tre tipi: abduzione, deduzione e induzione.

Le operazioni con le quali i dati percettivi vengono organizzati in schemi generalizzabili sono assimilabili a inferenze. In particolare, sensazione e percezione hanno la forma logica dell'abduzione.

Percezione e abduzione

Abbiamo visto che il percolato viene costruito in un processo circolare di feed back che connette la forma degli stimoli e le strutture organizzative interne del SN. Mentre conosciamo piuttosto bene il funzionamento dei ricettori, non sappiamo di preciso che cosa siano queste 'strutture organizzative interne' e come procede la costruzione del percolato. E' certo che si tratta di un processo operativo, cioè che implica azioni di organizzazione e verifiche, prove ed errori. Questo processo è marcatamente rilevabile nei casi di percezione ambigua e imprecisa, quasi assente quando è guidato da schemi consolidati e assimilati. Nei neonati e nei bambini possiamo infatti evidenziare un maggior numero di illusioni percettive e possiamo seguire la costruzione dei primi schemi percettivi.

Ma i primi schemi percettivi, da dove derivano?

Le scienze cognitive e la filosofia hanno dibattuto a lungo se i primi schemi con i quali organizziamo i percolati siano esterni (cioè in qualche modo presenti negli stimoli) o interni, e quali siano gli schemi più elementari, quelli che servono a costruire tutti gli altri. Certamente il SN degli esseri viventi è predisposto geneticamente per questa funzione. Perciò vi è senza dubbio una funzione interna che organizza gli stimoli. Ciò non toglie che nell'evento 'in sé' vi siano delle forme che corrispondono a quelle percepite. Ma il loro numero e la loro natura non sono enumerabili in modo esaustivo e assoluto, né facilmente organizzabili in gerarchie. Se chiediamo a un certo numero di persone di disegnare un girasole, la maggioranza disegnerà una corona di petali attorno a un centro circolare, e colorerà il tutto di giallo. Eppure, non possiamo affermare che il suo colore nella fase di fioritura (quando matura diventa marrone scuro-nero) e la sua sezione orizzontale siano 'in assoluto' i caratteri più importanti. Per la percezione di un insetto potrebbe essere assai più 'emergente' l'odore o la composizione chimica.

Quanto all'origine delle strutture organizzative, la domanda va tradotta in termini di evoluzione, cioè di storia della specie. Da questo punto di vista possiamo dire che gli organismi viventi si sono sviluppati in continua interazione con l'ambiente e questa relazione certamente ha orientato l'adattamento. Peirce parlava di un *lume naturale*, espressione tratta da Galileo Galilei, intendendo la capacità umana di 'indovinare' l'organizzazione della natura, sia per le semplici leggi percettive sia per quelle più complesse studiate dalla scienza.

Per quanto riguarda gli esseri umani, tuttavia, abbiamo visto che fin dalla percezione intervengono conoscenze di ogni tipo, anche culturali, cioè acquisite attraverso l'apprendimento o mediate dalla comunicazione, come quando leggiamo le istruzioni per riconoscere il cane dalmata o le due donne e 'impariamo' così a percepirle.

Accanto al *lume naturale*, perciò, dobbiamo considerare anche il lume culturale, come

ha messo in luce Bonfantini (cf. 1984:26). Ciò significa che l'addestramento e l'istruzione che riceviamo possono aiutarci o ostacolarci, cioè influenzano anche il nostro modo di percepire. La superstizione, per esempio, 'carica' il mondo esterno di auspici cattivi o buoni, creando una tensione emotiva anche verso eventi quotidiani di poca conseguenza. La formazione all'indagine scientifica e l'operatività pratica, al contrario, aiutano a capire il funzionamento della conoscenza e ad affrontare gli eventi con maggiore consapevolezza.

Qualunque sia il modo con il quale gli schemi interni interagiscono con gli stimoli, possiamo rilevare in questo processo una logica.

Da una parte abbiamo degli stimoli, cioè degli elementi o caratteri. Dall'altra abbiamo delle strutture, più o meno complesse, che possono organizzarli in qualcosa di unitario.

Queste strutture sono più stabili degli stimoli. Sicuramente, quando riconosciamo un cane nella fig. 2/7, in qualche modo utilizziamo delle nozioni di cane. Le stesse nozioni vengono utilizzate quando riconosciamo il cane del vicino di casa o il cane Rex della TV.

Quindi una quantità di stimoli molto grande può essere organizzata in percetti da un numero inferiore di schemi, per quanto complessi possano essere questi ultimi.

Perciò il processo va -come dicevano Kant e Peirce- dal molteplice all'unità. Oggi forse esitiamo a definire 'unitaria' la percezione, in quanto abbiamo visto che è un processo assai complesso e articolato. Tuttavia non vi è dubbio che gli schemi interni hanno lo scopo di semplificare la sensazione, unire i diversi tipi di stimoli, e ridurre la conoscenza a forme generali.

Quale logica sovrintende a questo tipo di operazioni?

Peirce è il primo ad avanzare l'idea che si tratta di una logica del tutto specifica, diversa dai principi noti della deduzione e dell'induzione.

Conia il termine *abduzione*, che in alternativa definisce *ipotesi* o anche *retroduzione*.

Nella percezione l'abduzione consiste nel reperire lo schema, tra quelli producibili internamente, che rende coerenti gli stimoli nel modo migliore.

Scriva Peirce:

Abbiamo un'ipotesi quando troviamo qualche circostanza curiosa, che sarebbe spiegata dalla supposizione che fosse la conseguenza di un caso ascrivibile a una regola generale, e perciò adottiamo quella supposizione. Oppure quando troviamo che due oggetti presentano una forte somiglianza sotto certi rispetti e inferiamo che essi devono somigliare fra loro fortemente anche sotto altri rispetti. (CP 2.264)

Il primo caso si può formalizzare nel modo seguente:

q

p -> q

p

Che significa: abbiamo l'evento q; se accade p allora accade q; quindi accade p. Nella formula 'p -> q', p è definito *antecedente* e q *conseguente*. Il segno -> non significa che c'è necessariamente un rapporto di causa-effetto, ma di antecedente e conseguente.

Esempio:

Luigi non risponde al telefono (q);

Se un individuo è uscito allora non risponde al telefono (p -> q);

- **Luigi è uscito (p)**

Il secondo caso si può formalizzare così:

M possiede i caratteri p_1, p_2, \dots, p_{n-m}

Ogni elemento di S possiede i caratteri p_1, p_2, \dots, p_n

- **M è un (elemento di) S**

Esempio:

Luigi è molto alto; spesso lo vedo uscire in tuta sportiva con una borsa da ginnastica; i suoi amici sono tutti molto alti;

Tutti giocatori di basket sono alti; si vestono in tuta e usano la borsa da ginnastica; frequentano amici che praticano il loro sport; si allenano almeno due volte la settimana; durante i week end giocano le partite; ecc

- **Luigi è un giocatore di basket.**

In entrambi i casi non siamo sicuri della conclusione: nel primo perché ci viene detto che da p deriva q, e non il contrario. Vale a dire che se Luigi è uscito allora non risponde al telefono, e non che se non risponde al telefono allora è uscito. Luigi, infatti, potrebbe essere morto, sotto la doccia o in compagnia di Megan Gale. Anche in questi casi non risponderebbe al telefono.

Nel secondo caso, innanzitutto perché Luigi non possiede (a quanto ne sappiamo) tutte le caratteristiche di un giocatore di basket, ma solo alcune. Inoltre perché la regola che adottiamo non dice che tutti gli alti, con tuta e borsa, con amici alti ecc. sono giocatori di basket, ma l'inverso.

La caratteristica dell'abduzione, in entrambi i casi, è di 'aggiungere' ai dati disponibili degli altri dati che trasformano i primi in una forma già nota. Nel caso del rovesciamento dell'implicazione, la legge $p \rightarrow q$ ci dice soltanto che, poiché da p può derivare q, la presenza di q inclina a ritenere che vi sia p. Anche se Luigi può non rispondere al telefono perché è morto, sotto la doccia o con una bella ragazza, certamente vi sono eventi dai quali la mancata risposta al telefono NON può derivare, come l'altezza delle piramidi o il numero di capelli di Bill Clinton. Aggiungiamo perciò alla possibilità di p un valore ipotetico che lo rende per noi adottabile come spiegazione di q. In questo modo in un certo senso 'rovesciamo' l'implicazione, come se $p \rightarrow q$ diventasse $q \rightarrow p$. Ecco perché Peirce parla di 'retroduzione'.

Nel secondo caso, oltre a rovesciare l'implicazione, aggiungiamo con ciò stesso ai caratteri di Luigi anche gli altri caratteri che definiscono un giocatore di basket. 'Integriamo' così i tratti noti di Luigi come se completassimo il suo ritratto.

Vediamo un esempio:

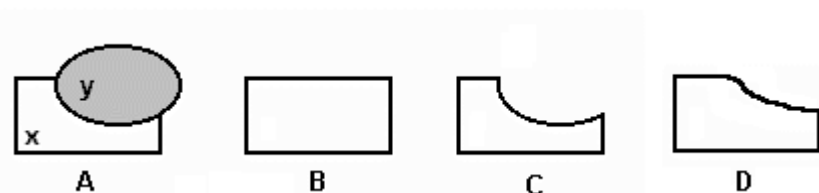


Fig.3.4

Supponiamo che ci vengano mostrati due cartoncini x e y come li vediamo in A e che ci venga chiesto di indovinare come sia x da solo. Potremmo ritenere che il rettangolo x abbia 'in realtà' la forma B, cioè sia parzialmente nascosto da y, e non invece la forma C o D.

In questo caso l'inferenza che facciamo soddisfa entrambe le definizioni di Peirce: la circostanza (percettiva) A sarebbe spiegata supponendo che la figura ovale copra parzialmente la forma B.

L'altro modo di descrivere l'inferenza è dire che la figura x ha molti tratti in comune con la forma geometrica semplice B, cioè vi assomiglia sotto molti rispetti, e perciò concludiamo che vi assomiglia anche negli altri.

Vi sono due aspetti di questo ragionamento ai quali dobbiamo fare attenzione:

1. la nostra conclusione non è certa, perché le soluzioni C e D sono comunque possibili;
2. la conclusione che scegliamo non è basata sulla probabilità, cioè sul fatto che si ha più spesso la soluzione B della soluzione C, perché, anche se rispondiamo disegnando C, ci viene comunque 'spontaneo' considerare la possibilità B, e quello che ci interessa è proprio come otteniamo questa forma;
3. le soluzioni possibili sono teoricamente infinite, in quanto vi sono infinite forme che le linee di x possono assumere nel caso siano nascoste da y, quindi la soluzione B è scelta perché è una forma 'semplice', già nota, generale.

Vi sono diversi modi di risolvere logicamente questo tipo di problemi. Uno di essi utilizza le reti neurali, un tipo di algoritmi implementabili in programmi di computer. Le reti neurali vengono prima 'addestrate' assegnando loro una serie di valori numerici in input che si fanno corrispondere a determinati output. Terminato l'addestramento, se alla rete neurale vengono forniti dei dati, essa restituirà come output quello più 'simile' agli output ricevuti in addestramento, ma non necessariamente uno di essi.

Le reti neurali sono molto efficaci nel riconoscimento di forme definite che sono però soggette a variazioni entro una gamma, come il linguaggio parlato o scritto.

Un altro sistema è quello usato nei cosiddetti 'sistemi esperti'. Sono algoritmi che, di fronte a un caso, selezionano dei possibili antecedenti da una serie ordinata. Perché sia effettuata la scelta è necessario che i possibili antecedenti siano associati a dei valori che li rendono più o meno plausibili. Per esempio, un sistema esperto può avere una regola che, in presenza di caratteri come 'altezza', 'borsa e tuta', 'amici alti', assegna 10 punti a 'giocatore di basket' e 8 a 'giocatore di pallavolo'. Oppure, in presenza di 'mancata risposta al telefono', assegna 10 punti a 'non essere in casa', e 0,02 a 'essere morti'. Ovviamente, in questo caso, tutto sta nel modo in cui sono scelti e classificati gli antecedenti. I sistemi esperti hanno questo nome perché per costruire il loro 'motore inferenziale' si registrano le regole seguite da esperti umani del campo. Vengono usati nel campo della diagnostica medica e nelle riparazioni di macchine. (Sulla formalizzazione dell'abduzione in un sistema esperto vedi Montecchi, Motta e Proni 1998)

In sintesi: i processi di formazione della sensazione e della percezione sono di tipo abduittivo, cioè seguono la logica dell'abduzione.

Le inferenze percettive non sono ragionamenti coscienti, ma meccanismi automatici del SN. L'abduzione ci fornisce lo strumento per descriverli coscientemente.

Non sappiamo come il SN seleziona gli antecedenti o le forme con le quali organizza gli stimoli, né come queste si costituiscano. E' probabile che il cervello adotti processi molto diversi, ma la forma logica resta costante.

Sull'abduzione: Massimo Bonfantini, 1987, pp. 45-78. In questo capitolo l'abduzione viene presentata in modo approfondito.

Le altre inferenze: la deduzione

Il principio base dell'inferenza è detto *modus ponendo ponens*, ed è l'applicazione dell'implicazione, cioè del se... allora, il passaggio dall'antecedente al conseguente.:

p

p -> q

q

Il *modus ponens* (dizione abbreviata) esemplifica la deduzione.

Nella deduzione la conclusione è certa, date le premesse.

Esempio:

Piove (Caso)

Se piove la strada si bagna (Regola)

- **La strada si bagnerà (Risultato)**

La conclusione è derivata dalle premesse perché l'evento è il caso di una regola. Quindi è necessariamente vera, se la regola è vera e se il caso rilevato rientra nella regola.

Nel mondo empirico è difficile fare deduzioni totalmente sicure, perché i fatti non sono mai perfettamente corrispondenti ai modelli formali. Sappiamo tutti, per esempio, che se un oggetto viene lasciato senza appoggi in un campo gravitazionale, esso cade. Ma questo non ci consente di prevedere che un certo oggetto ci cadrà dalle mani in un certo istante futuro. Possiamo dire che la deduzione formula *conclusioni necessarie ma vincolate*, cioè dipendenti dalla applicabilità delle premesse e della regola ai fatti a cui la deduzione si riferisce, vale a dire, che la conclusione è valida se la descrizione dei fatti è corretta e la regola vera. Tornando all'esempio, è certamente vero che se piove la strada si bagna, ma la strada può essere parzialmente protetta da alberi, tettoie, pensiline, la pioggia può cadere obliqua e non bagnare i tratti sottovento alle case, oppure la strada può essere così calda e la pioggia così rada e breve da non riuscire a bagnarla. E così via. Possiamo immaginare infinite possibilità che impediscono alla pioggia di bagnare la strada.

L'unico ambito in cui la deduzione è perfettamente valida è negli ambienti definiti 'mondi retti da regole' (*rule governed worlds*) cioè mondi formali, come la logica, la geometria, la matematica, i giochi. In geometria, è sempre vero che, dato un triangolo rettangolo, la somma dei quadrati costruiti sui cateti è uguale al quadrato costruito sull'ipotenusa. La dimostrazione infatti non si ottiene misurando con la squadra la figura disegnata, il che potrebbe portare a inesattezze, ma applicando i postulati di Euclide secondo leggi logiche deduttive.

I mondi retti da regole o formali si basano su postulati o assiomi e regole di trasformazione. Ma i postulati non sono dimostrati da deduzioni. O sono stabiliti arbitrariamente o si afferma che corrispondono a dei fatti. Se uno di essi viene negato, l'intero mondo formale può cambiare profondamente. Per esempio, negando il quinto postulato di Euclide (per un punto esterno a una retta passa una e una sola retta parallela a quella data) si sviluppano geometrie diverse ma ugualmente coerenti.

Le leggi della fisica, fissate con metodo sperimentale, possono dar luogo a ragionamenti di natura deduttiva, ma in seguito le conclusioni devono essere verificate nell'esperienza. Per esempio, nel caso della teoria della relatività generale, che Einstein formulò per inferenze a partire da dati sperimentali e leggi verificate, si dovettero attendere diversi anni per avere la conferma sperimentale. Quando si compiono misurazioni per stabilire la validità delle leggi fisiche, inoltre, non ci si aspetta mai di ottenere risultati assolutamente esatti, ma si dà per scontato un margine di errore. E' sempre motivo di meraviglia per gli scienziati che i risultati dei loro calcoli siano rilevabili nei fatti, perché molte volte non succede.

La deduzione è stata ritenuta per molti secoli l'unico argomento (altro sinonimo di inferenza) valido. Aristotele affermava che solo la deduzione, o argomento apodittico, dava conoscenza certa. Tuttavia conosceva l'induzione e -secondo Peirce- aveva una nozione dell'abduzione. Non le riteneva però inferenze affidabili. (vedi Peirce, "Storia e abduzione")

Possiamo considerare la deduzione come l'inferenza più antica che l'uomo ha scoperto e usato.

I sistemi deduttivi sono detti anche *analitici*, perché funzionano per *analisi* (scomposizione, suddivisione), cioè scompongono il contenuto delle premesse sviluppando ciò che in esse è contenuto. Kant riteneva che il ragionamento analitico non facesse altro che esprimere in altro modo ciò che è già contenuto nelle premesse. Se dico infatti -è l'esempio di Kant (1975:47)- "tutti i corpi sono estesi", il giudizio non fa che spiegare il concetto di corpo, che comprende la caratteristica dell'estensione. Peirce obietta che questo può sembrare vero per ragionamenti molto semplici, ma non lo è affatto per ragionamenti complessi, come ad esempio i teoremi. Peirce fa l'esempio del cosiddetto 'problema di Fermat'. Esso chiede di trovare degli interi x , y e z che soddisfino l'equazione $x^n + y^n = z^n$, per $n > 3$. Non è affatto facile, conoscendo la teoria dei numeri, capire se il problema è solubile o no, tanto che la soluzione è stata trovata solo di recente. Peirce distingue insomma tra ciò che è *implicito* formalmente, cioè derivabile, e l'effettiva derivazione delle conseguenze di assiomi, che richiede procedimenti complessi, prove ed errori, come qualsiasi altra indagine.

Tuttavia nei procedimenti deduttivi la conclusione delle inferenze è sempre necessaria, anche se si devono scegliere le regole da applicare ai casi.

L'induzione

La deduzione, come abbiamo visto, applica una regola a un caso. Le regole fungono da postulati, cioè i ragionamenti che le usano non possono mai metterle in discussione.

Ma come si stabiliscono le regole che descrivono le relazioni tra i fatti, per esempio le leggi naturali?

A partire dalla tarda antichità, ma soprattutto con Francis Bacon (1561-1626) nel *Novum Organum*, viene definito un tipo di ragionamento che dai casi particolari produce leggi generali, o regole. E' l'*induzione*. Con il procedimento induttivo si possono produrre leggi a partire da eventi empirici. Si fonda così la logica della scienza sperimentale.

L'induzione parte dalla considerazione di un certo numero di casi nei quali compaiono caratteri comuni.

Per esempio, si osserva che, nella stessa vigna, in un certo numero di stagioni in cui vi sono stati più giorni di sole l'uva è stata più dolce. Si conclude che questo sia vero sempre, cioè che la quantità di sole sia direttamente proporzionale alla quantità di zucchero nell'uva.

Scriviamo:

negli anni a_1, a_2, \dots, a_n , la quantità di zucchero nell'uva è stata più alta;

negli anni a_1, a_2, \dots, a_n , le giornate di sole sono state più numerose;

- **la quantità di zucchero nell'uva è direttamente proporzionale alla quantità di sole**

Si può anche concludere che vi sia un rapporto di causa-effetto tra uno dei due caratteri e il secondo. Ma perché, in un caso come quello dell'esempio, non concludiamo che lo zucchero nell'uva è la causa del maggior numero di giornate soleggiate? Peirce fa notare infatti che nell'induzione i caratteri che si associano non vengono scelti a caso, ma secondo un criterio. Per esempio, alcuni economisti hanno notato che per diversi anni la moda ha dettato la lunghezza

delle gonne femminili in relazione all'andamento dell'economia: le gonne si accorciavano quando l'economia si sviluppava e si allungavano quando vi era recessione. Naturalmente nessuno ha potuto evidenziare un rapporto di causa-effetto tra i due fenomeni...

Se la relazione tra due tipi di fenomeni può essere evidenziata attraverso il confronto di una serie di valori che essi assumono, un tipo di fenomeno può essere usato per prevedere il valore dell'altro. Se la pressione atmosferica alta si accompagna a bel tempo, possiamo concludere per induzione che l'aumento della pressione fa prevedere il bel tempo.

Inoltre l'induzione può essere usata assieme al calcolo delle proporzioni.

Se, per esempio, in questa classe il 30% degli studenti porta gli occhiali, posso supporre, estendendo la proporzione, che in tutto il Corso di laurea vi sia un 30% di studenti con gli occhiali. Supponiamo che, esaminando un'altra classe, debba correggere la percentuale al 25%. Via via che esamino tutte le classi del Corso, la percentuale si avvicina sempre più a quella esatta, fino a coincidere con essa quando le avrò esaminate tutte.

Questa è la caratteristica più importante dell'induzione, cioè la sua *autocorrettività*. Man mano che si procede nell'applicazione della regola, l'induzione corregge la sua stima. Per questa proprietà l'induzione è usata nel calcolo statistico, perché consente di estendere i caratteri di un campione a tutto l'insieme. Così, subito dopo le elezioni, non appena si inizia lo scrutinio dei voti, vengono fatte delle *proiezioni statistiche* che estendono i risultati a tutto l'elettorato. Il campione deve essere scelto casualmente ma ben *ponderato*, deve cioè rappresentare proporzionalmente le condizioni dell'insieme.

L'induzione è l'unica inferenza che produce come conclusioni delle leggi, cioè relazioni del tipo se... allora.

Riferimenti

Bonfantini, Massimo

1980 "Introduzione: la semiotica cognitiva di Peirce", in Peirce, Charles S., *Semiotica*, Torino, Einaudi, , xxi-lii

1984 "Introduzione: Peirce e l'abduzione", in Peirce, Charles S., *Le leggi dell'ipotesi*, Milano, Bompiani, 7-30

1987 *La semiosi e l'abduzione*, Milano, Bompiani

Kant, Immanuel

1975 *Critica della ragion pura*, Bari: Laterza ; traduz. Gentile/Lombardo Radice. (1781, 1787 *Kritik der reinen Vernunft*, Riga, Hartknoch; in *Kants gesammelte Schriften*, Berlin, Reimer, 1902.)

Montecchi, Leonardo; Motta, Mario e Proni, Giampaolo

1998 "TdExpert: Un sistema esperto per la diagnosi della tossicodipendenza", in AA.VV. *La vita inventiva*. Napoli, ESI

Peirce, Charles S.

1984 "Storia e abduzione", in *Le leggi dell'ipotesi*, Milano, Bompiani, pp. 231-299