

Il ciclo inferenziale

Dall'interpretazione alla progettualità

Salvatore Zingale

Politecnico di Milano, Dipartimento Indaco
salvatore.zingale@polimi.it

1. Le tre inferenze: deduzione, induzione, abduzione

1.1. Un'inferenza è un ragionamento logico, è il modo in cui procede la conoscenza. Quando facciamo un'inferenza, la nostra mente compie un percorso: parte da un *oggetto noto*, transita per un *passaggio intermedio*, arriva a conoscere un *oggetto prima ignoto*. A seconda della natura dell'oggetto di partenza, e soprattutto di quello di arrivo, abbiamo tre tipi di inferenza: l'Induzione, la Deduzione, l'Abduzione.

Le inferenze sono state e sono molto studiate in ambito logico ed epistemologico (perché la conoscenza scientifica non può non essere inferenziale) e nell'ambito delle psicologie cognitive (perché anche il comportamento umano segue movimenti inferenziali). Nella semiotica la loro importanza è legata all'interpretazione. Si potrebbe infatti dire che le inferenze costituiscono la via maestra attraverso cui un'interpretazione prende forma, o attraverso cui un oggetto diventa prima segno per essere poi pienamente interpretato (come nel triangolo della semiosi).

Ma questa via prevede direzioni, approdi e provvedere fra loro differenti.

L'induzione si ha quando si va *verso* qualcosa (*in*-duzione). La deduzione quando *da questo* qualcosa si proviene (*de*-duzione). L'abduzione quando il pensiero compie un movimento *laterale* (*ab*-duzione), oppure anche quando si procede *a ritroso* (e in tal caso è anche chiamata *retro*-duzione).

L'approdo – ovvero la conclusione logicamente prodotta – di una induzione è una *sintesi*, quello di una deduzione una *tesi*, quello di un'abduzione una *ipotesi*.

La deduzione richiede capacità di *calcolo* (e per questa ragione essa è l'inferenza fondamentale nelle scienze matematiche e geometriche, come negli *Elementi* di Euclide). L'induzione richiede sperimentazione (infatti viene introdotta e studiata quando nell'epoca della scienza moderna, detta appunto sperimentale, con Leonardo, Francis Baco, Galileo Galilei e Newton). L'abduzione muove invece attraverso azzardi e scommesse, salti inventivi e immaginativi (essa è infatti l'inferenza propria delle arti e del progetto, oltre che dell'investigazione).

	DEDUZIONE	INDUZIONE	ABDUZIONE
La conoscenza ...	<i>proviene da x</i>	<i>conduce verso x</i>	<i>salta a x</i>
La conclusione è una ...	<i>tesi</i>	<i>sintesi</i>	<i>ipotesi</i>
e porta a una ...	<i>certezza</i>	<i>probabilità</i>	<i>possibilità</i>
Il ragionamento richiede ...	<i>calcolo</i>	<i>sperimentazione</i>	<i>azzardo</i>

1.2. Nella storia del pensiero la prima inferenza a essere stata definita e indagata è la deduzione. La sua prima analisi sistematica fu compiuta da Aristotele (284aC-322aC), che la chiamò anche *sillogismo*, ed essa sta a fondamento della principale scienza dell'antichità, la matematica, ma anche della musica e dell'architettura, e perfino dell'agricoltura.

L'induzione arriva secoli più tardi, per il merito filosofico di Francis Bacon (1561-1626) e per quello sperimentale e scientifico di Leonardo da Vinci (1452-1519) e Galileo Galilei (1564-1642). L'induzione, infatti, è la molla teorica che inaugura la rivoluzione scientifica, la scienza sperimentale che conduce fino a Isaac Newton (1642-1727).

Per l'abduzione occorre attendere la fine dell'Ottocento, quando Charles Sanders Peirce (1839-1914) ne individuò ed esplicitò la portata nel procedere e nel rinnovarsi dell'impresa scientifica.

Ma l'ordine storico non coincide con l'ordine logico e metodologico. La conoscenza procede infatti per osservazioni e sintesi induttive o, assai più spesso, per il balenare di ipotesi abduttive. Solo in un secondo momento i risultati 'positivi' di queste *mosse* vengono fissate in una procedura applicativa deduttiva. In ogni caso, la "prima inferenza" è sempre l'abduzione: l'emergere di un pensiero ipotetico e possibile.

1. 3. Prima di presentare le tre inferenze nella loro forma logica, vediamo le tre parti di cui si compone un'inferenza:

- a) *antecedente*,
- b) *conseguente*,
- c) *implicazione*.

Queste tre parti possono anche avere nomi diversi, come si vede dalla tabella, ma la procedura logica non cambia:

ANTECEDENTE	CONSEGUENTE	IMPLICAZIONE
<i>ovvero...</i>	<i>ovvero...</i>	<i>ovvero...</i>
CAUSA	EFFETTO	LEGGE
CASO	RISULTATO	REGOLA
PREMESSA MAGGIORE	PREMESSA MINORE	CONCLUSIONE

Antecedente vuol dire “ciò che accade per primo”. È quindi la prima cosa che osserviamo e che cade sotto la nostra attenzione e considerazione. Ad esempio il “fatto” che sta piovendo.

Consequente significa “ciò che segue. È l’evento che osserviamo accader dopo il primo evento. La sua conseguenza. Ad esempio, il “fatto” che il terreno si bagna.

In termini logici *antecedente* e *consequente* sono due *proposizioni*: come due frasi, ovvero due osservazioni di uno stato del mondo che danno luogo a due giudizi.

Nel triangolo semiotico le proposizioni stanno nel vertice degli interpretanti: *ogni proposizione è un interpretante*. È un giudizio che viene dato a partire dalla costatazione di una relazione. In matematica, una proposizione è ad esempio questa:

$$a > b$$

Per cui la proposizione “un *gatto* è più grande di un *topo*” è un interpretante perché è giudizio dato a partire dalla relazione (in questo caso dimensionale) fra due entità.

Ma un gatto non è solo più grande di un topo. Un gatto compie anche *azioni* su un topo. Come in questa immagine:



La proposizione che possiamo derivare dall’osservazione di questa immagine è: “il gatto acchiappa il topo”.

In termini attanziali, diremmo: “il gatto (che in questa situazione ricopre i tre ruoli attanziali di *destinante*, *destinatario* e *soggetto*) con qualche sforzo (*opponenti*) ma con grande agilità (*aiutanti*) ha preso il topo (*oggetto*)”.

Abbiamo quindi una storia, una narrazione, per quanto elementare.

Dire che nell’immagine vediamo una narrazione significa dire che abbiamo una *serie orientata* di eventi. Orientata *verso uno scopo* (l’oggetto attanziale), a partire da una *volontà* del destinante-destinatario-soggetto dell’azione (“voglio acchiappare il topo”) o da un suo *desiderio* (“mi piace acchiappare il topo”) o da un suo *bisogno* (“devo acchiappare il topo”) o da una sua *sfida* (“vediamo se riesco ad acchiappare il topo”), eccetera.

In termini dinferenze dobbiamo scorporare questa serie di eventi e individuare antecedente, conseguente e implicazione. Così diremmo:

- (A) i gatti sono portati ad acchiappare i topi
- (C) un gatto vede un topo
- (\rightarrow) il gatto acchiappa il topo

Ma possiamo anche dire:

- (A) tutti i gatti danno la caccia ai topi, quando li vedono
- (C) questo è un gatto che ha appena visto un topo
- (\rightarrow) il gatto dà la caccia al topo

Oppure ancora:

- (A) se un gatto vede un topo, gli dà la caccia
- (C) il gatto g vede il topo t
- (\rightarrow) il gatto g acchiappa il topo t

Insomma, in qualsiasi modo formuliamo le nostre proposizioni, la forma dell'argomentazione rimane la medesima:

- (A)
- (C)
- (\rightarrow)

L'implicazione (\rightarrow) è quindi ciò che fa di una serie di osservazioni sparse e anche occasionali una argomentazione. Ovviamente non tutte le argomentazioni sono possibili, e ciò dipende proprio dalle relazioni fra ciò che assumo come antecedente (A) e ciò che assumo come conseguente (C). Vi possono insomma essere anche ragionamenti inferenziali errati, o parzialmente veri, o veri sono il apparenza. Il problema è che spesso su ragionamenti inferenziali errati si fondano comportamenti sociali e culturali di vasta portata.

Ma questo è un altro problema, che però ha a che fare con la nascita e il radicarsi di pregiudizi (cioè: giudizi dati *prima* di una loro verifica logica) e di stereotipi (cioè; un'immagine, *typos*, irrigidita e dura, *stereos*).

Tornando alla forma delle inferenze osserviamo che l'implicazione è un connettivo logico attraverso il quale, a partire da due proposizioni di cui una antecedente (A) e l'altra conseguente (C), si forma una nuova proposizione (A *implica* C).

Vediamo quindi come variano e si comportano le tre inferenze.

1.4. INDUZIONE. – La prima mossa di un'induzione è l'osservazione di fenomeni, naturali o sociali che siano. Osservandoli, i fenomeni possono presentarsi come eventi distinti ma fra loro correlati o correlabili. Lo sguardo induttivo è uno sguardo associativo, che individua e sperimenta relazioni fra un evento che funge da causa e uno che funge da suo effetto.

Volgendo lo sguardo verso il cielo, un evento che cattura l'attenzione è ad esempio la presenza di nuvole. Che sono bianche, oppure grigie e scure. L'osservazione ripetuta ci dice che un cielo nuvoloso quasi sempre *porta*

con sé la pioggia; e poi, che la pioggia bagna la terra su cui si formano pozze. Ecco quindi almeno tre eventi fra loro distinti: il colore delle nuvole, la pioggia, il terreno bagnato. Eventi distinti ma che, se uniti, possono formare un ciclo logico di reciproca correlazione, dove uno è la causa dell'altro, uno è l'antecedente di un conseguente.

Il percorso del ragionamento induttivo in questo caso è il seguente: ho più volte osservato che ogni volta che piove (*A*), dopo il terreno si bagna (*C*), da cui derivo la legge tale per cui *se* piove *allora* il terreno si bagna (*A implica C*).

Possiamo scrivere tutto ciò in una formula, come nel Grafo 1, dove la lettera **A** sta per *antecedente*, la lettera **C** per *conseguente*, la **freccia** (\rightarrow) per *implica* o *comporta*, la linea orizzontale (—) per *quindi*.

GRAFO 1: Induzione	
A	PIOGGIA
C	TERRENO BAGNATO
—	
A \rightarrow C	PIOGGIA <i>comporta</i> TERRENO BAGNATO (probabilmente)

La formula si leggerà così: Osservo che qui c'è un *A*; e che dopo questo segue un *C*; *quindi A* implica o comporta *C*.

La conclusione, l'implicazione $A \rightarrow C$, è una legge generalizzata, o una regola. È la conoscenza di una relazione costante fra una causa (l'antecedente pioggia) e un suo effetto (il conseguente terreno bagnato). Ecco perché tale risultato è una *sintesi*, vale a dire l'unione di antecedente e conseguente.

Non è difficile notare che una sola osservazione non sempre basta. I fenomeni non si lasciano leggere e interpretare al primo sguardo. Galileo scriveva di ripetere molte e molte volte un esperimento, perché l'accadere in un fenomeno può anche esser frutto del caso, o di condizioni momentaneamente accidentali. Dice il Salviati in *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze* (1638):

e per assicurarsi che l'accelerazione de i gravi naturalmente descendentis segua nella proporzione sopradetta, *molte volte* mi son ritrovato io a farne la prova nel seguente modo, in sua compagnia. (corsivo mio)

Logici ed epistemologi amano poi ripetere che, in fondo, non è proprio detto che *tutti* i corvi sono neri – perché nessuno ha mai potuto vedere *tutti* i corvi, passati, presenti e futuri. Ciò significa che la conclusione di un'induzione è sempre solo *probabile*. E anche fallibile. È cioè vera *fino a prova contraria*, fino alla prossima eventuale prova induttiva che smentisce la precedente.

1.5. Oltre all'*osservazione*, i caratteri di fondo dell'induzione – che in un certo senso determinano anche il suo uso pratico nelle scienze e nella metodologia progettuale – sono quelli della *sperimentazione* e della *verifica*.

Avremo così:

- a) una *induzione osservativa*: quando intendo individuare una legge o in genere una regolarità;
- b) una *induzione di sperimentazione*: quando cerco il modo migliore di progettare o costruire qualcosa;
- c) una *induzione di verifica*: quando voglio essere sicuro di ciò che ho trovato o progettato e provarlo.

Nel secondo caso (b), l'esperimento precede una teoria e la prepara: due oggetti di ricerca (due forze fisiche, due elementi chimici, due comportamenti biologici, ecc.) vengono *fatti incontrare ad arte*, e dalla reazione della loro connessione si ricava un'indicazione euristica scientificamente valida. Da Galileo in poi, la fisica sperimentale pone domande alla natura, costringendola a fornire risposte sul suo modo di comportarsi.

Nel terzo caso (c), la verifica è un processo inferenziale che arriva dopo: dopo una teoria o dopo un'ipotesi, e ha valore di conferma e convalida. Le interrogazioni – ad esempio il test su un prototipo – vengono qui poste per saggiare e assaggiare la validità delle procedure adottate e delle scelte compiute. Come quando portiamo alla bocca un cucchiaino di minestra per vedere se questa è correttamente salata e gustosamente preparata.

Da notare che pressoché ogni nostra esplorazione dell'ambiente – a cominciare da quando abbiamo mosso i primi passi, saggiando e assaggiando il terreno – è un rapporto induttivo.

1.6. DEDUZIONE. – La deduzione inizia là dove si conclude l'induzione: il suo punto di partenza, l'oggetto già conosciuto, è infatti una *regola* o *legge*, dalla quale far discendere conseguenze e conclusioni. Queste derivano *necessariamente* dalla legge di implicazione e secondo modalità di connessione 'meccaniche', obbligate.

Ecco come funziona ad esempio il noto sillogismo aristotelico:

si parte da una *premessa maggiore* o *universale*:

TUTTI GLI UOMINI SONO MORTALI

si passa per una *premessa minore* o *particolare*:

SOCRATE È UN UOMO

quindi si perviene a una *conclusione*:

SOCRATE È MORTALE

Questo ragionamento può essere anche espresso in termini di insiemistica:

esiste un insieme A le cui proprietà sono a, b, c, \dots ;

x è un elemento dell'insieme A

quindi

x possiede le proprietà a, b, c, \dots

Trascrivendo in formula si ha il Grafo 2, che va letto così: **A** implica universalmente **C**; in questo caso particolare abbiamo un **A**; quindi ne seguirà un **C**. Riprendendo l'esempio della pioggia avremo: *se* piove, *allora* il terreno si bagna (perché già conosco la legge tale per cui quando piove il terreno si bagna); sta piovendo; il terreno si sta bagnando. La differenza con l'induzione è che il *se ... allora* qui sta all'inizio, come premessa necessaria dell'inferenza e non come sua conclusione.

GRAFO 2: Deduzione	
$A \rightarrow C$ A <hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> C	PIOGGIA <i>comporta</i> TERRENO BAGNATO PIOGGIA TERRENO BAGNATO (certamente)

Se quindi la premessa è vera, e se il ragionamento è stato condotto secondo la corretta meccanica, la conclusione di una deduzione non può che essere vera, o meglio *certa*. Ecco perché questa conclusione è una *tesi*, cioè una *posizione* acquisita.

L'implicazione $A \rightarrow C$, abbiamo detto, è una legge, o una regola, ma può essere anche una credenza o una solida consuetudine. La conclusione è una applicazione della legge, o un risultato della regola, o effetto della causa; ma anche il rispetto delle norme sociali o giuridiche, l'osservanza di un'abitudine, l'attenersi a una procedura.

Come si vede, la legge di implicazione iniziale deve essere qualcosa che tende a ripetersi, sempre e costantemente con le medesime modalità. Qualcosa che viene assunto come vero, o che si presume che sia vero.

1.7. ABDUZIONE. – Immaginiamo ora di uscire di casa al mattino e di trovare il cortile del nostro palazzo completamente bagnato. Diremmo: “Ecco, stanotte ha piovuto”. Ma non ne siamo certi. Non abbiamo compiuto una deduzione, né abbiamo la possibilità di osservare, sperimentare e provare che ha piovuto. Lo diciamo per ipotesi, che è la conclusione di un'abduzione. E le ipotesi non sono né vere né probabili: sono *possibili*.

Infatti, uscendo dal palazzo e lasciando il cortile alle nostre spalle notiamo che le strade sono del tutto asciutte. “Allora il custode avrà innaffiato e lavato il cortile”, pensiamo. È una seconda ipotesi, anch'essa solo possibile.

Attraversata la strada arriviamo alla fermata del tram. Che però non arriva. Passano i minuti, passa mezz'ora e del tram non c'è traccia. Che cosa sarà successo? Un incidente? Un ingorgo stradale? Uno sciopero improvviso? Ogni ipotesi è possibile.

Ci avviamo così alla nostra meta a piedi, ma girato l'angolo notiamo qualcosa di sorprendente (e qui passiamo dal mondo dell'esperienza al mondo della fantasia): strade e marciapiedi sono ricoperti di muschio rosa e le automobili volano sopraelevati e rasenti su questo manto...

Quale sarà ora l'ipotesi?

1.8. Qualunque essa sia (nel mondo della fiction tutto è *possibile*), la nostra mente *non può evitare di fornirla*. La conoscenza in fondo è anche un fatto coatto: siamo sempre portati a trovare una risposta a ogni interrogativo. E qualunque sia il ragionamento che porta alla nostra ipotesi, esso ha la forma rappresentata nel Grafo 3, sempre relativo all'esempio della pioggia, che anche stavolta inizia dove finisce il precedente, con il risultato o effetto.

GRAFO 3: Abduzione	
C	TERRENO BAGNATO
A → C	PIOGGIA <i>comporta</i> TERRENO BAGNATO
—————	
A	PIOGGIA (forse)

La formula si legge in questo modo: siamo di fronte a un effetto o conseguente **C**; la sua ragion d'essere *potrebbe* dipendere da una legge di implicazione così-e-così; *quindi* l'antecedente che lo ha causato è **A**. Nell'esempio del tram avremo: il tram è in ritardo; *se* accade un incidente *allora* il tram ritarda; è *possibile* che sia accaduto un incidente. Ecco perché la conclusione di un'abduzione è solo una *ipotesi*, ovvero una tesi ancora sotterranea e provvisoria.

1.9. Che si tratti di pioggia o di tram, scienza o fantascienza, l'abduzione è l'inferenza che muove da un *fatto sorprendente* e che conduce a un *assente possibile*. E non importa se la conclusione di un'abduzione risulti errata o inadeguata, perché essa è la proposta, temporanea e bisognosa di verifica, di una delle alternative possibili. L'abduzione è per definizione una scommessa e un azzardo avventuroso. Quando concerne decisioni vitali, comporta la responsabilità della *scelta*.

Se l'induzione sperimentale prepara la teoria, l'abduzione la anticipa e prevede. L'induzione è sintesi che mette insieme dati della realtà, l'abduzione è l'elaborazione delle ipotesi in grado di *vedere attraverso* il dato fenomenico – fino a *trovare* prima di cercare.

L'abduzione è l'inferenza che apre lo spazio all'invenzione.