

# Indice

	<b>Introduzione</b> , di <i>Carlo Cellucci</i>	<b>9</b>
1.1	I molteplici scopi della logica secondo Aristotele	9
1.2	Lo scopo unico della logica secondo Gottlob Frege	12
1.3	Le finalità di questo libro	13
<b>0</b>	<b>Preludio</b>	<b>17</b>
0.1	Conoscenza e paura	17
0.2	Logica e conoscenza	18
<b>1</b>	<b>L'argomentazione</b>	<b>20</b>
1.1	Un antidoto sempre più necessario	20
1.2	Logica formale, logica informale e tipologie di proposizioni	22
1.3	Argomenti e inferenze	24
1.4	Premesse, principi e conclusioni	29
1.5	I dati aggiuntivi	30
1.6	I dilemmi	43
<b>2</b>	<b>Strategie d'analisi e valutazione degli argomenti</b>	<b>47</b>
2.1	Strategie d'analisi	47
2.2	La valutazione di dati aggiuntivi	56

<b>3</b>	<b>Le fallacie</b>	<b>62</b>
3.1	Gli errori nel ragionamento	62
3.2	Fallacie formali	64
3.3	Fallacie informali	65
3.4	Fallacie numeriche (o statistiche)	85
3.5	Grafici fuorvianti	90
3.6	Gli errori più comuni	94
3.7	Errore e ragionamento	98
<b>4</b>	<b>Risolvere problemi</b>	<b>102</b>
4.1	Paura e conoscenza	102
4.2	Le tre tappe della costruzione delle teorie	104
4.3	Per una logica della scoperta	107
4.4	Teoria dei problemi: le basi	110
4.5	Teoria dei problemi: la ricerca della soluzione	115
4.6	I vantaggi dell'approccio basato sui problemi	116
<b>5</b>	<b>Ipotesi e dati</b>	<b>120</b>
5.1	La pluralità dati-ipotesi	120
5.2	Il «mito del dato»	124
5.3	Dinamicità delle ipotesi	130
5.4	Livelli di ipotesi	133
<b>6</b>	<b>Le euristiche</b>	<b>135</b>
6.1	La definizione di Pólya e la distinzione di Lakatos	135
6.2	Euristiche positive e negative	135
6.3	Euristiche primitive	138
6.4	Euristiche derivate	140
6.5	Euristiche generative e selettive	152
6.6	Euristiche e tempo	156
6.7	Combinare le euristiche	157
6.8	Euristiche: giustificazione e scoperta	165

<b>7</b>	<b>Logica euristica</b>	<b>167</b>
7.1	Problemi, soluzioni, conoscenza	167
7.2	Un metodo per la scoperta	168
7.3	Logica euristica vs logica classica	173
7.4	L'unità tra problem solving e problem finding e alcune regole ampliative	175
	<b>Bibliografia essenziale</b>	<b>183</b>

Online

---



Glossario



Mettiti alla prova!

# Introduzione

di Carlo Cellucci



## 1.1 *I molteplici scopi della logica secondo Aristotele*

Le odierne introduzioni alla logica mirano generalmente a fornire i primi elementi della *logica matematica*, il tipo di logica creato da Gottlob Frege (1848-1925). Questo libro è invece un'introduzione a una logica di tipo differente.

Indubbiamente, infatti, nell'ultimo secolo la logica matematica ha rappresentato il paradigma della disciplina ma essa è stata creata da Frege per uno scopo preciso: dare una fondazione assolutamente sicura alla matematica, trascurando altri scopi tradizionali che a questa parte della filosofia erano stati assegnati. Questo libro cerca di riprendere alcune di quelle finalità.

Nel creare la logica come disciplina e come una delle parti fondamentali della filosofia, Aristotele (IV sec. a.C.) nei *Topici* indicò quattro scopi per i quali, a suo parere, la logica è utile:

1. la logica «è utile *per l'esercizio*» in quanto, «avendo un metodo, saremo più facilmente in grado di argomentare su ciò che è stato proposto». Parlando dell'esercizio, Aristotele intende riferirsi al *valore propedeutico* della logica come ginnastica mentale, esercizio per sviluppare capacità argomentative. Questo scopo della logica è *personale* e *privato*, ma le capacità argomentative che si acquistano attraverso l'esercizio sono utili per discutere con altre persone. Perciò, sebbene personale e privato, questo scopo della logica è propedeutico a uno scopo di tipo interpersonale e pubblico;
2. la logica «è utile *per gli incontri* perché, una volta che avremo passato in rassegna le opinioni della maggior parte delle persone, verremo in rapporto con esse non in base a punti di

vista estranei a esse, ma in base alle loro opinioni particolari, correggendo tutto quanto esse ci sembrano dire in modo non corretto». Parlando di incontri, Aristotele intende riferirsi all'uso della logica nei *dibattiti* politici, nelle assemblee deliberative o consultive, o nei dibattimenti nelle corti giudiziarie. In essi si parte dalle opinioni intrattenute da molte persone – l'uditorio, o le persone che prendono parte al dibattito – e si cerca di convincerle che il punto di vista del nostro interlocutore è inadeguato. Contrariamente allo scopo 1), che è personale e privato, questo scopo della logica è *interpersonale e pubblico*;

3. la logica «è utile *per le scienze filosofiche* perché, essendo in grado di sollevare difficoltà riguardo a entrambi i lati di una questione, potremo discernere in ogni argomento il vero e il falso». Infatti, «essere in grado di discernere le conseguenze dell'una o l'altra ipotesi è uno strumento di aiuto non indifferente; perché non rimarrà che scegliere correttamente l'una o l'altra di queste». A tal fine, partiremo dalle opinioni accettate ed «esamineremo gli argomenti pro e contro». Cioè, «metteremo davanti a noi le varie opinioni e, dopo aver prima discusso le difficoltà, passeremo a dimostrare, se possibile, la verità di tutte le opinioni accettate» su queste cose, «o almeno il maggior numero di esse e le più autorevoli. Infatti, se si risolvono le difficoltà e si lasciano indisturbate le opinioni accettate, avremo dimostrato il caso a sufficienza». Questo è un processo di *scoperta*, perché «la risoluzione di una difficoltà è una scoperta». Come lo scopo 2), anche questo scopo della logica richiede di valutare i meriti di posizioni differenti. Esso differisce dallo scopo 2) in quanto mira alla scoperta di nuove conoscenze;
4. la logica «è utile *per le premesse prime di ciascuna scienza*. Infatti, partendo dalle premesse prime di ciascuna scienza, è impossibile dire alcunché su di esse, perché sono le premesse prime di ogni cosa». Perciò «è necessario discuterle attraverso le opinioni accettate su ciascuna di esse. Questo compito appartiene propriamente, o più appropriatamente» alla logica perché, «essendo indagativa, essa possiede la via d'accesso alle premesse prime di tutte le scienze». Come lo scopo

3), questo scopo della logica mira alla scoperta di nuove conoscenze. Specificamente, esso mira alla scoperta, ivi compresa la valutazione, delle *prime premesse di ciascuna scienza*.

Gli scopi 1) e 2) della logica si collegano alla pratica greca della *discussione* nell'agorà, nelle corti giudiziarie o nei dibattiti politici. Gli scopi 3) e 4) si collegano al **metodo analitico** usato da Ippocrate di Chio (V sec. a.C.) per risolvere problemi matematici e da Ippocrate di Cos (V-IV sec. a.C.) per risolvere problemi medici. In questo senso si può dire che il metodo analitico e la pratica greca della discussione nell'agorà, nelle corti giudiziarie o nei dibattiti politici, sono le fonti della logica di Aristotele.

Coerentemente con questa indicazione, Aristotele sviluppa una logica utile a tutti e quattro quegli scopi, quindi, come prevedono gli scopi 3) e 4), anche a scoprire qualcosa di nuovo. Secondo un punto di vista molto diffuso, tuttavia, la logica di Aristotele è una *logica deduttiva*, quindi non può servire a scoprire nulla di nuovo. Gisela Striker, per esempio, afferma che «la logica di Aristotele» è «una teoria generale dell'argomentazione deduttiva». Ma la logica di Aristotele non è soltanto questo: coerentemente con gli scopi 3) e 4), nei capitoli 27-31 del primo libro degli *Analitici Primi*, Aristotele indica un **procedimento euristico** (per il significato di questo termine si veda il § 1.3.2) per trovare, data la conclusione, premesse da cui si possa dedurre quella conclusione mediante un sillogismo. I medievali chiamarono questo procedimento *inventio medii* perché trovare, data una conclusione, le premesse da cui dedurre quella conclusione mediante un sillogismo, equivale a trovare il termine medio, dal momento che in un sillogismo il soggetto e il predicato sono già presenti nella conclusione.

## SILLOGISMO

Un sillogismo è un modo di connettere giudizi o proposizioni, introdotto da Aristotele, tale da formare un *ragionamento deduttivo*, ossia in cui una proposizione, detta *conclusione*, segue necessariamente da altre proposizioni, dette *premesse*.

Un esempio è: ogni uomo è mortale (1); ogni astronauta è uomo (2); dunque ogni astronauta è mortale (3).

In particolare un sillogismo è composto da una premessa maggiore (1), una premessa minore (2) e una conclusione (3). Le premesse constano di tre termini (proprietà): il maggiore («mortale»), il minore («astronauta») e il medio («uomo»). Le due premesse hanno in comune un termine medio, che non compare nella conclusione.

## 1.2 Lo scopo unico della logica secondo Gottlob Frege

La molteplicità di scopi che Aristotele indica per la logica viene meno con la creazione da parte di Frege della logica matematica e, come si è detto, viene sostituita da un unico scopo: *dare una fondazione assolutamente sicura alla matematica*. La scelta di questo scopo da parte di Frege è legata ai problemi nati dallo sviluppo dell'analisi infinitesimale dal Seicento all'Ottocento. Nella sua opera *I fondamenti dell'aritmetica* (1884) egli osserva che «da un lato, infatti, parvero elevarsi difficoltà gravi, quasi insormontabili, contro ogni tentativo di esporre l'analisi [infinitesimale] in forma rigorosa, dall'altro parve che il loro superamento non dovesse dar luogo a risultati capaci di ricompensare gli sforzi compiuti». Perciò oggi si richiede «una dimostrazione per molte proprietà che prima erano ritenute evidenti; anzi, solo questo fu il modo di scoprire, in molti casi, i limiti della loro validità. I concetti di funzione, di continuità, di limite, di infinito, rivelarono la necessità di una più precisa determinazione; il numero negativo e l'irrazionale, già da lungo tempo entrati a far parte della matematica, dovettero essere sottoposti ad un più preciso esame della loro giustificazione. Così si incontra ovunque la tendenza a dare dimostrazioni rigorose, a tracciare con esattezza i limiti di validità dei diversi teoremi, e, per poter raggiungere questo scopo, a determinare con precisione i concetti».

Secondo Frege, la logica matematica deve servire a questo scopo e, in generale, a dare una fondazione assolutamente sicura alla matematica. Essa deve «elevare al di sopra di qualsiasi dubbio la verità dei singoli teoremi». La logica matematica realizzerà questo compito attraverso lo studio del *metodo della matematica*, che mostrerà, per ogni teorema, «la base ultima su cui è fondata la sua verità». Il metodo della matematica è il

**metodo assiomatico**, perché in matematica si parte da proposizioni prime «espressamente enunciate come tali, affinché si riconosca con chiarezza ove si fonda l'intero edificio», e si indicano «i metodi di deduzione e di dimostrazione che si applicheranno in esso». La logica matematica deve esprimere solo ciò che è *necessario* per il metodo assiomatico. Il suo uso può essere fecondo «dovunque debba venir dato un particolare rilievo alla connessione del processo dimostrativo, come per esempio nella fondazione del calcolo differenziale e del calcolo integrale». Certo, la logica matematica non permette di trattare tutti gli aspetti della matematica, né tanto meno questioni esterne alla matematica, ma «è uno strumento inventato per determinati intenti scientifici», cioè per dare un fondamento sicuro alla matematica, e «non si può condannarla se essa non è di alcuna utilità per altri scopi».

Frege abbandona dunque i quattro scopi di Aristotele e si concentra sull'unico scopo alternativo della fondazione della matematica. Oggi, però, sappiamo che questo scopo non può essere raggiunto. Per il secondo teorema di incompletezza di Gödel non è possibile dare una fondazione assolutamente sicura alla matematica. Questo richiede un ripensamento della logica, a cominciare da un ripensamento dei suoi scopi.

## 1.3 Le finalità di questo libro

### ■ 1.3.1 Analizzare e valutare gli argomenti

In un certo senso, questo libro ritorna agli scopi della logica fissati da Aristotele. Tra le finalità che esso assegna alla logica, infatti, vi sono innanzitutto quelle, corrispondenti agli scopi 1) e 2) indicati da Aristotele, di *sviluppare capacità argomentative* e di *valutare gli argomenti che vengono usati nel dibattito pubblico*. Il testo insegna a giudicare le ragioni che possono esserci per credere in un'affermazione e per farla accettare anche ad altri interlocutori, perché la considera una capacità essenziale per la crescita e lo sviluppo di una società aperta e democratica. Acquisire tale capacità, da un lato, è un diritto, perché serve per difen-



dersi da ragionamenti ingannevoli, dall'altro lato è un dovere, perché serve per non inquinare il dibattito con chiacchiere vane.

A tal fine, il libro presenta le strategie per analizzare e valutare gli argomenti. Tra esse vi sono la capacità di *costruire diversi scenari* e di *porsi le giuste domande*, per esempio: qual è la conclusione dell'argomento? quale ragionamento è impiegato per sostenere la conclusione? su quali assunzioni si basa tale ragionamento? il ragionamento sostiene davvero la conclusione? Insegna inoltre a riconoscere le *fallacie*, cioè gli errori nel ragionamento, che si incontrano così spesso nel dibattito pubblico, in particolare nella politica e nelle scienze sociali, e sottolinea come le fallacie nascano, per esempio, dall'assumere ipotesi controverse o false, dallo scambiare condizioni necessarie con condizioni sufficienti, dal trascurare fattori che sono rilevanti per la conclusione dell'inferenza, dall'affermare il conseguente o negare l'antecedente (il lettore scoprirà nel corso dei capitoli il significato di molti dei termini ed espressioni usati in questa Introduzione). Tra le fallacie esaminate vi sono anche le fallacie numeriche, cioè quelle che nascono da un uso fuorviante di dati o statistiche, o dall'uso di grafici che deformano dati o statistiche.

A questi temi saranno dedicati i **Capitoli 1, 2 e 3**.

### ■ 1.3.2 Costruire teorie

In secondo luogo, tra le finalità che questo libro assegna alla logica, vi sono anche quelle, corrispondenti agli scopi 3) e 4) indicati di Aristotele, di essere utile per la *costruzione delle teorie*. Costruire teorie è il cuore del processo conoscitivo, e in particolare di quello scientifico. Ciò nonostante, il processo di costruzione delle teorie è un tema a cui è stato dedicato poco spazio nell'ultimo secolo, durante il quale l'attenzione si è concentrata, invece, sul processo della conferma di teorie già generate o sulla scelta fra teorie rivali già generate. La costruzione delle teorie è stata relegata nell'ambito dei processi psicologici individuali, ritenendo che solo la questione della conferma di teorie già generate, o della scelta fra teorie rivali già generate, possa essere oggettiva e appartenere dunque propriamente alla logica.

Questo approccio, però, non ha avuto successo. Come Hilary Putnam (1926-2016) osserva nei suoi *Philosophical papers* (1975), se non c'è una logica della costruzione di teorie, «in quel senso non c'è neppure una logica della conferma»; l'idea che le teorie vengano dal cielo, «mentre i metodi per confermarle sono altamente rigidi e predeterminati, è uno dei peggiori lasciti del Circolo di Vienna»; in effetti, «tutti gli algoritmi formali proposti per la conferma» sono «ridicoli; se non ci credete, programmate un computer a usare uno di questi algoritmi, e vedrete come funziona bene nel confermare le teorie!».

Diversamente da questa posizione, il libro propone un approccio secondo cui la *conoscenza*, in particolare la conoscenza scientifica, è *soluzione di problemi*, e in tale approccio la costruzione delle teorie occupa un posto centrale. Essa procede attraverso la soluzione di problemi utilizzando il *metodo dell'analisi*, che consiste nel formulare ipotesi a partire dai dati disponibili e dalla conoscenza di sfondo, mediante *regole euristiche* che configurano una *logica della scoperta*.

L'approccio proposto si differenzia sia da altre concezioni delle teorie, come la **concezione sintattica** e la **concezione semantica**, sia da altri approcci basati sulla soluzione di problemi, come quelli di Herbert Simon (1916-2001) o Larry Laudan (1941-), che tuttavia non appaiono soddisfacenti. Simon si rifà alla psicologia della scoperta di Henri Poincaré (1854-1912), basando la scoperta sulla combinazione e selezione inconscia di idee, ma non offre una vera e propria metodologia della scoperta, perché le sue euristiche sono di tipo molto limitato. Dal canto suo, Laudan sostiene che la conoscenza scientifica è soluzione di problemi, ma nega che si possa sviluppare una logica della scoperta.

Nella prospettiva adottata, il libro offre una trattazione della *teoria dei problemi*, innanzitutto rispondendo a domande quali: che cos'è un problema? che cos'è una soluzione? Offre inoltre una trattazione della nozione di *euristica*, cioè di quell'insieme aperto di regole che permettono di indirizzare la ricerca della soluzione di un problema, ed evidenzia come lo spazio della ricerca della soluzione di un problema sia *dinamico*, in quanto non precede la conclusione ma viene creato dalle euristiche, dai

dati da cui si parte e dalla conoscenza di sfondo. L'analisi della relazione tra *dati e ipotesi* sottolinea poi come tale distinzione sia problematica; mette in questione quello che Wilfrid Sellars (1912-1989) chiama il «mito del dato», propone in alternativa la distinzione tra livelli di ipotesi e mostra come i dati siano sempre costruzioni che dipendono da operazioni teoriche.

Il libro affronta poi la distinzione tra due principali tipi di euristiche, quelle *generative* e quelle *selettive*, dove le prime sono volte a generare nuove opzioni (ipotesi), cioè a creare nuove idee, mentre le seconde sono volte a scegliere tra opzioni già disponibili. Riguardo alle euristiche generative, esamina alcune regole – fondamentalmente analogie e induzioni di vario tipo – che formano la base del processo generativo, e poi allarga l'esame a regole di tipo derivato – cioè a euristiche che presuppongono analogie e induzioni – e spiega come queste regole possano e debbano essere usate in combinazione per costruire ipotesi e poi teorie, analizzando anche alcuni casi di un loro uso combinato. Riguardo alle euristiche selettive, ne esamina diverse, sviluppate per inferire e prendere decisioni in merito a opzioni già date in condizioni di scarsità di risorse sia temporali sia computazionali, e analizza anche alcuni casi d'uso.

Infine affronta la trattazione formale di alcune regole di scoperta per la costruzione di una logica euristica, mostrando come queste regole siano strumenti non solo per generare ipotesi ma anche per valutarle, e come siano utili non solo per risolvere problemi ma anche per trovarne di nuovi.

A questi temi saranno dedicati i **Capitoli 4, 5, 6 e 7**.