Esercizi supplementari

7.1. Dimostrare la validità delle seguenti forme argomentative:

(1) $\sim Fa \vdash \sim\forall xFx$
(2) $\sim\exists xFx \vdash \sim Fa$
(3) $\forall xFx \vdash (Fa \,\&\, Fb) \,\&\, (Fc \,\&\, Fd)$
(4) $\forall xFx \vdash \exists xFx$
(5) $\forall x(Fx \vee Gx), \sim Fa \vdash Ga$
(6) $\forall x(Fx \leftrightarrow P), P \vdash Fa$
(7) $\forall x\sim Fx \vdash \forall x(Fx \rightarrow Gx)$
(8) $\forall x\sim Fx \vdash \forall x(Fx \rightarrow \sim Gx)$
(9) $\forall x(Fx \vee Gx) \vdash \forall x(Gx \vee Fx)$
(10) $\forall x(Fx \vee Gx) \vdash \exists x(Fx \vee Gx)$
(11) $\forall x(Fx \rightarrow Gx) \vdash \forall x(\sim Gx \rightarrow \sim Fx)$
(12) $\forall x(Fx \rightarrow Gx) \vdash \forall xFx \rightarrow \forall xGx$
(13) $\forall x(Fx \rightarrow Gx) \vdash \forall x\sim Gx \rightarrow \forall x\sim Fx$
(14) $\forall xFx \vdash \forall xGx \rightarrow \forall x(Fx \,\&\, Gx)$
(15) $\sim\exists x(Fx \,\&\, Gx) \vdash \forall x(\sim Fx \vee \sim Gx)$
(16) $\sim\forall x(Fx \,\&\, Gx) \vdash \exists x(\sim Fx \vee \sim Gx)$
(17) $\exists xFx \vdash \exists x\exists y(Fx \,\&\, Fy)$
(18) $\exists x\forall yRyx \vdash \forall y\exists xRyx$
(19) $\forall x\forall yRxy \vdash \forall xRxx$
(20) $\forall x\forall y(Rxy \rightarrow \sim Ryx) \vdash \forall x\sim Rxx$
(21) $\forall x(Fx \rightarrow (Gx \vee Hx)), \forall x\sim Gx \vdash \forall x(Fx \rightarrow Hx)$
(22) $\forall x\forall y\forall z((Rxy \,\&\, Ryz) \rightarrow \sim Rxz) \vdash \forall x\sim Rxx$
(23) $Fb, \sim Fa \vdash \sim\forall x\forall y\, x = y$
(24) $\forall x(x = a \vee x = b), \exists xFx, \sim Fa \vdash Fb$

7.2. Dimostrare i seguenti teoremi:

(1) $\vdash \sim\exists x(Fx \,\&\, \sim Fx)$
(1) $\vdash \sim\exists x(Fx \,\&\, \sim Fx)$
(2) $\vdash \exists xFx \vee \exists x\sim Fx$
(3) $\vdash \exists xFx \vee \forall x\sim Fx$
(4) $\vdash \sim\exists x\forall y(Rxy \leftrightarrow \sim Ryy)$
(5) $\vdash \forall x\exists y\, x = y$
(7) $\vdash \forall x\forall y(x = y \leftrightarrow y = x)$
(8) $\vdash \forall x\forall y(x = y \rightarrow (Fx \leftrightarrow Fy))$

7.3. Dimostrare le seguenti equivalenze (quelle in (3)–(5) senza usare la regola derivata SQ):

(1) $\vdash \forall xFx \leftrightarrow \forall yFy$
(2) $\vdash \exists xFx \leftrightarrow \exists yFy$
(3) $\vdash \exists xFx \leftrightarrow \sim\forall x\sim Fx$
(4) $\vdash \forall x\sim Fx \leftrightarrow \sim\exists xFx$
(5) $\vdash \forall xFx \leftrightarrow \sim\exists x\sim Fx$
(6) $\vdash \forall x\forall y(Fx \,\&\, Gy) \leftrightarrow \forall y\forall x(Fx \,\&\, Gy)$
(7) $\vdash \exists x\exists y(Fx \,\&\, Gy) \leftrightarrow \exists y\exists x(Fx \,\&\, Gy)$
(8) $\vdash \forall x\exists y(Fx \,\&\, Gy) \leftrightarrow \exists y\forall x(Fx \,\&\, Gy)$

Le fallacie di ragionamento 8

8.1. Classificazione delle fallacie

Dal Capitolo 3 al Capitolo 7 ci siamo concentrati sul compito di verificare la *validità deduttiva* di un'ampia classe di forme argomentative. La validità deduttiva è però solo uno dei criteri di valutazione che avevamo esaminato nel Capitolo 2, anzi è solo un caso limite (per quanto importante) del più ampio criterio rivolto all'esame del grado di probabilità induttiva di cui gode un'argomentazione. Per il caso generale, così come per gli altri criteri (la verità delle premesse, il loro grado di pertinenza, la vulnerabilità della conclusione a fronte di nuove informazioni), le tecniche formali messe a punto negli ultimi capitoli non sono di alcuna utilità. Inoltre, tali tecniche consentono di esaminare soltanto la validità di una *forma argomentativa*, non di un'argomentazione specifica, e sebbene l'efficacia di un'argomentazione dipenda in buona misura dalla sua forma generale più che dal contenuto specifico delle asserzioni che la compongono, in certi casi è comunque importante concentrare l'attenzione anche sugli elementi di specificità che caratterizzano le premesse e la conclusione. Per esempio, nel Capitolo 1 abbiamo visto che la presenza o meno di elementi impliciti dipende in modo essenziale dal messaggio che si intende far passare, il quale può a sua volta dipendere dal contesto di riferimento, al punto che non sempre si può stabilire con certezza *quale* sia la forma di una determinata argomentazione. Per tutti questi motivi, adesso che la nozione di validità deduttiva è stata trattata in modo approfondito, è opportuno esaminare con più chiarezza e precisione anche gli altri criteri di valutazione introdotti del Capitolo 2, i quali si intendono applicabili non solo a forme argomentative astratte ma anche ad argomentazioni concrete. Cominceremo in questo capitolo con lo studio delle fallacie, cioè degli errori più comuni nei quali può incorrere chi produce un'argomentazione concreta. I due capitoli successivi saranno incentrati invece sulla validità induttiva e sullo studio del ragionamento probabilistico.

Le *fallacie*, nel senso più ampio del termine, sono semplicemente errori che danneggiano la cogenza delle argomentazioni in cui insorgono. Spesso le argomentazioni fallaci risultano ingannevoli, poiché a un esame superficiale presentano tutte le caratteristiche di una buona argomentazione (in latino il verbo *fallere* significa 'ingannare'). Per esempio, l'argomentazione seguente non sembra fare una grinza, ma è evidente che c'è qualcosa che non va:

La logica è meglio di niente.
Niente è meglio della salute.
∴ La logica è meglio della salute.

Non è necessario, però, che una fallacia sia effettivamente ingannevole, almeno per come qui intendiamo usare il termine. Ogniqualvolta ragioniamo in modo incorretto o non pertinente, o muoviamo da premesse che non sappiamo motivare, o non utilizziamo in modo trasparente e appropriato tutti i dati a nostra disposizione, commettiamo una fallacia.

Non vi è in effetti una definizione universalmente accettata di questo termine e, di conseguenza, non esiste alcuna classificazione delle fallacie che sia universalmente accettata. Noi le divideremo in cinque gruppi:

(1) le *fallacie semantiche* derivano dall'uso di un linguaggio vago o ambiguo, cioè viziato dalla presenza di espressioni il cui significato non è determinato in maniera chiara e univoca;
(2) le *fallacie formali* vengono commesse quando ci si affida a una regola d'inferenza invalida, o quando si applica una regola valida in modo errato;
(3) le *fallacie induttive* caratterizzano quelle argomentazioni nelle quali la probabilità della conclusione, date le premesse, è inferiore a quanto si suppone;
(4) le *fallacie di presunzione*, da molti considerate il tipo più insidioso, corrispondono a quei ragionamenti in cui a ben vedere si presume la verità di ciò che si intende dimostrare;
(5) infine, le *fallacie di pertinenza*, che abbiamo già menzionato nel Paragrafo 2.4, insorgono tutte le volte che le premesse di un'argomentazione non hanno una scarsa (se non nulla) relazione con la sua conclusione.

I cinque paragrafi che seguono corrispondono ciascuno a uno di questi cinque tipi di fallacie. La nostra trattazione si limita a fornire alcuni esempi significativi e non pretende di essere esaustiva. Una persona ingegnosa potrà sempre venirsene fuori con nuovi modi di commettere errori logici. Tuttavia, il ripetersi di errori simili nei due millenni successivi alla prima classificazione delle fallacie tracciata da Aristotele è segno del fatto che abitualmente il ragionamento scorretto segue schemi piuttosto consolidati, e il loro studio sistematico è il modo migliore per facilitarne il riconoscimento in casi concreti.

8.2. Fallacie semantiche

Cominciamo da quelle fallacie che si nascondono nei trabocchetti semantici, cioè legati alla considerazione del significato, del linguaggio in cui è formulata un'argomentazione. Poiché dal punto di vista logico il nesso tra premesse e conclusione è definito dalle condizioni di verità delle asserzioni che queste esprimono, e poiché la verità o falsità di un'asserzione dipende dal significato delle parole usate per esprimerla, è facile capire come la presenza di espressioni dotate di significato poco preciso possa nuocere gravemente alla bontà di un'argomentazione.

Il caso più tipico è legato al fenomeno dell'*ambiguità* (o *equivocità*), con la quale si intende appunto la molteplicità di significato che può affliggere una parola o insieme di parole. In italiano, come in tutte le lingue parlate, ci sono molti termini ambigui. Ciò non è di per sé un ostacolo alla comprensione, poiché di norma il contesto chiarisce quale sia il significato inteso. Ci aspettiamo che 'calcio' abbia un significato diverso in uno stadio da quello che ha in un laboratorio di chimica. Quando diciamo che una persona è una botte non vogliamo dire che è fatta di assi di legno. E così via. Nonostante l'aiuto che ci può venire dal contesto, l'ambiguità può però essere fonte di problemi. Certi termini astratti, come 'legge' e 'diritto', sono i principali candidati che possono dare origine a problemi di equivocità, a causa del fatto che abbiamo la tendenza a raggruppare assieme tutti i loro significati. Un diritto politico non è la stessa cosa di un diritto legale o di un diritto morale. Questi diversi significati di 'diritto' sono a loro volta diversi da 'diritto' come sinonimo di rettilineo. Analogamente, una legge fisica non è una legge nello stesso senso in cui lo è una legge del codice civile. Tutto ciò può dunque risultare in ragionamenti fallaci, soprattutto se il significato di un'espressione si modifica nel corso di un'argomentazione, dando l'impressione che il ragionamento fili.

Esercizio risolto 8.1

▶ Che cosa non va nella seguente argomentazione?

> Quando intraprendiamo una disobbedienza civile per protestare contro una legge sbagliata, protestando infrangiamo la legge e la protesta.
> Infrangere la legge è a sua volta una cosa sbagliata.
> Tuttavia la disobbedienza civile è certamente giustificata in casi del genere.
> ∴ Ecco dimostrato che in certi casi due cose sbagliate fanno una cosa giusta.

Soluzione

Qualunque sia il significato esatto della conclusione, l'argomentazione fa confusione tra il senso morale e il senso legale del termine 'sbagliato'. Una legge ingiusta è *moralmente* sbagliata; la disobbedienza civile contro una legge ingiusta è *legalmente* sbagliata (ma moralmente giustificabile). Si commette pertanto una fallacia se si trae una conclusione basata sull'assimilazione di questi due significati. Del resto, se il termine 'sbagliato' fosse inteso nello stesso modo in entrambe le premesse, una delle due sarebbe falsa, o quantomeno opinabile. quindi l'argomentazione violerebbe comunque il criterio fondamentale in base al quale una buona argomentazione deve procedere da premesse vere o ritenute tali.

A volte il problema non risiede nell'ambiguità di un termine, cioè nella molteplicità dei suoi significati, bensì nella possibilità di un *fraintendimento* del suo significato, e quindi nel suo impiego secondo modalità che sembrano giustificare un'inferenza quando invece le cose stanno diversamente. L'argomentazione fallace citata all'inizio di questo capitolo, per esempio, commette una fallacia di questo tipo, poiché riposa su un fraintendimento della parola 'niente'. Consideriamo le due premesse:

> La logica è meglio di niente.
> Niente è meglio della salute.

Se 'niente fosse il nome di un'entità di qualche tipo, allora queste due premesse implicherebbero in effetti che la logica è meglio della salute. L'inferenza non sarebbe diversa da quella che si otterrebbe sostituendo 'niente' con altri nomi, come in:

> La logica è meglio della birra.
> La birra è meglio della salute.
> ∴ La logica è meglio della salute.

Quest'argomentazione è perfettamente valida, sebbene la seconda premessa sia parecchio discutibile e, quindi, l'argomentazione non passerebbe il test del primo criterio di valutazione (la verità delle premesse). In altre parole, se l'argomentazione iniziale avesse davvero la forma

> A è meglio di B.
> B è meglio di C.
> ∴ A è meglio di C.

allora sarebbe perfettamente cogente sul piano logico. Il fatto è che la parola 'niente' non è un nome vero e proprio ma un quantificatore, assimilabile quindi a parole come 'qualcosa' o 'tutto', non 'birra'. Perciò la forma dell'argomentazione iniziale corrisponde *solo in apparenza* a questo schema. La prima premessa non dice che c'è un'entità chiamata 'niente' di cui la logica è meglio, e la seconda non dice che questa presunta entità è meglio della salute. Piuttosto, queste premesse esprimono asserzioni che potremmo rappresentare in modo più perspicuo nel modo seguente:

> Meglio studiare logica piuttosto che non fare nessuna cosa.
> Nessuna cosa è meglio della salute.

Ed è evidente che una volta rappresentate le premesse in questo modo, l'argomentazione perde tutta l'apparenza di plausibilità di cui gode la formulazione iniziale.

Possiamo anche dire che in casi come questo l'argomentazione è fallace in quanto la sua *forma grammaticale* è ingannevole: le premesse sembrano avere un significato ma a ben vedere ne hanno un altro. È necessario allora un attento lavoro di analisi logica (del tipo sviluppato in dettaglio nei primi paragrafi del Capitolo 6 dedicato alla logica dei predicati e della quantificazione) prima di svelare la fonte dell'errore. In taluni casi, tuttavia, non è possibile procedere in questo modo perché la forma grammaticale in esame non è semplicemente ingannevole: è essa stessa ambigua. In casi del genere si parla di *anfibolia*, cioè di un'ambiguità strutturale che non risiede in una o più parole ma nel modo in cui le parole sono legate tra loro. I quantificatori sono, in effetti, fonte di anfibolie di svariato tipo, specie quando uno stesso enunciato contiene quantificatori di diverso tipo, come il quantificatore universale 'ogni' (o 'tutti') e il quantificatore esistenziale 'qualche' ('alcuni'). A titolo illustrativo, un enunciato come

> Tutti i logici ammirano un filosofo.

ha a ben vedere due significati. Può significare che per ogni logico x esiste un filosofo (non necessariamente lo stesso in tutti i casi) che x ammira, oppure può significare che esiste un certo filosofo y che tutti i logici ammirano. Questi due significati non si equivalgono, come suggerisce il fatto che probabilmente l'asserzione è vera nel primo senso ma non nel secondo. In effetti, nella logica dei predicati questi due significati corrispondono a due formalizzazioni distinte:

$$\forall x(Lx \rightarrow \exists y(Fy \,\&\, Axy))$$
$$\exists y(Fy \,\&\, \forall x(Lx \rightarrow Axy))$$

e si può dimostrare che le due formule non sono equivalenti (si confrontino gli Esercizi risolti 6.19–6.20). Quindi è evidente che un'argomentazione in cui l'enunciato in questione figura come premessa o come conclusione può incorrere in una fallacia. Ciò nonostante, l'ambiguità dell'enunciato non è riconducibile a una parola presa isolatamente, ma è dovuta alla struttura complessiva dell'enunciato stesso.

Esercizio risolto 8.2

▶ Che cosa non va nella seguente argomentazione?

> Ogni numero è più piccolo di qualche numero.
> ∴ Esiste un numero più piccolo di se stesso.

Soluzione

La premessa è un'anfibolia simile all'esempio appena discusso. Secondo la prima interpretazione, stante la quale ogni numero x è più piccolo di qualche numero (non necessariamente lo stesso), la premessa è vera ma l'inferenza è invalida, dal momento che la conclusione è falsa. Secondo l'interpretazione alternativa, stante la quale esiste un certo numero y di cui ogni numero è più piccolo, l'inferenza è valida ma la premessa è falsa. Quindi, per nessuna delle due interpretazioni possiamo dire che l'argomentazione è fondata.

Oltre all'ambiguità e all'anfobilia, il linguaggio scritto e parlato di cui ci serviamo comunemente per comunicare (e quindi per argomentare) soffre di molti altri fenomeni che possono tradursi in fallacie semantiche. A volte basta spostare l'*accento* da una parola a un'altra per generare interpretazioni molteplici (e spesso fuorvianti). I titoli dei giornali, le scritte minuscole nei contratti, i "regali" ai consumatori e le formule usate in certi concorsi a premi sono una fonte frequente di fallacie di accento. Altre volte invece è la *vaghezza* del linguaggio a creare problemi. Con questo termine ci si riferisce a quella forma di indeterminatezza che si manifesta non già nella presenza di significati molteplici, ma nell'assenza di criteri rigorosi per l'uso corretto di una parola. Quanto denaro bisogna avere per essere "ricchi"? Qual è l'altezza minima di un "gigante"? Qual è la velocità minima a cui si può "correre"? Quando comincia a essere "tardi"? A ben vedere, molti aggettivi, sostantivi, verbi e avverbi della lingua italiana (e la lista potrebbe continuare) non possiedono *alcun* significato preciso, e sebbene nella pratica quotidiana ciò possa rivelarsi un vantaggio piuttosto che un difetto, nel contesto di un'argomentazione la presenza di vocaboli o espressioni vaghe può avere conseguenze deleterie, poiché rende difficile identificare con precisione le asserzioni espresse dagli enunciati che le contengono.

Esercizio risolto 8.3

▶ Che cosa non va nella seguente argomentazione?

I palati raffinati preferiscono il vino x.
Ho un palato raffinato.
∴ Dovrei bere il vino x.

Soluzione

Sul piano formale, l'argomentazione è logicamente cogente. Tuttavia il significato delle premesse è talmente vago che la loro verità resta dubbia. Che cos'è esattamente un "palato raffinato", e chi ce l'ha? Nella pubblicità il significato delle parole è spesso lasciato indeterminato in modo che i consumatori possano interpretarlo nel modo che trovano più appetibile. Ma la vaghezza qui è anche maggiore. Anche se fossimo in grado di decidere chi ha un palato raffinato, a che cosa queste persone dovrebbero preferire il vino x? A tutti gli altri vini? Ai vini più economici? Alla carne andata a male? Se non si risponde a queste domande non si dice niente di significativo. Non siamo nelle condizioni di dire se le premesse siano vere, e perciò non possiamo accettare l'argomentazione.

Esercizio risolto 8.4

▶ Che cosa si può inferire dalla seguente affermazione?

Luisa legge solo libri in biblioteca.

Soluzione

Tutto e nulla. A seconda delle parole su cui si ponga l'accento, il contenuto di quest'asserzione cambia, e quindi possono cambiare anche le sue condizioni di verità. Per esempio, se l'accento viene posto sulla parola 'libri', sembra lecito inferire che in biblioteca Luisa non legge nient'altro, pur essendo possibile che a casa passi il tempo a leggere riviste. Se l'accento viene posto sull'intera espressione 'libri in biblioteca', se ne deduce che Luisa non legge proprio nient'altro, non solo le riviste ma nemmeno i libri che ha a casa. Se l'accento viene posto su 'in biblioteca', si capisce che non legge i libri che si trovano altrove, e ciò non esclude che Luisa sia una divoratrice di riviste ovunque esse si trovano (anche in biblioteca). Vi sono altre interpretazioni possibili, ma tanto basti per rendersi conto di quanto l'uso di un enunciato del genere come premessa in un'argomentazione possa risultare in una fallacia.

8.3. Fallacie formali

Si parla di fallacie formali quando si è in presenza di un'argomentazione in cui viene applicata male una regola di inferenza valida, oppure ci si affida a una regola che si può dimostrare invalida. Una regola di inferenza invalida è una forma argomentativa che ha esempi invalidi. Perciò nell'identificare le fallacie formali non è sufficiente mostrare semplicemente che un'argomentazione ha una forma invalida. Se si sospetta la presenza di una fallacia formale, è importante accertare *sia* l'invalidità della regola su cui poggia il ragionamento (usando i metodi della logica formale), *sia* l'invalidità dell'argomentazione stessa. A titolo illustrativo, si consideri l'argomentazione seguente:

Se domani pioverà a dirotto la partita verrà rimandata.
Domani non pioverà a dirotto.
∴ La partita non verrà rimandata.

Nella notazione della logica proposizionale, la forma di quest'argomentazione può essere rappresentata così:

$$P \rightarrow R$$
$$\sim P$$
$$\therefore \sim R$$

e l'invalidità di questa forma può essere dimostrata con i metodi del Capitolo 3 (le tavole di verità o gli alberi di refutazione). Questo significa che l'argomentazione non può essere giustificata sulla base della sua forma. D'altra parte, anche concentrandoci sul contenuto effettivo delle premesse e della conclusione, non è difficile rendersi conto dell'invalidità dell'argomentazione stessa. A tal fine è sufficiente trovare anche un solo *controesempio*, cioè descrivere una situazione logicamente possibile in cui le premesse sono vere e la conclusione falsa, e non è difficile immaginare una situazione di questo tipo. Supponiamo pure che entrambe le premesse siano vere: se domani pioverà a dirotto la partita verrà rimandata, ma domani non pioverà a dirotto. Ci sono molti modi in cui la conclusione potrebbe essere falsa – cioè in cui la partita potrebbe venire rimandata – sotto queste condizioni. Per esempio, domani potrebbe nevicare, così che la partita potrebbe essere rimandata per la neve. Oppure la squadra ospite potrebbe rimanere bloccata in aeroporto e la partita essere rimandata per questa ragione. Ciascuna di queste possibilità costituisce un controesempio alla validità dell'argomentazione, e ce ne sono anche molti altri. Chi argomenta ha semplicemente compiuto un errore di ragionamento, supponendo che in presenza della premessa condizionale la negazione del conseguente seguisse logicamente dalla negazione dell'antecedente quando in effetti le cose non stanno così. Quest'errore – noto appunto come fallacia della *negazione dell'antecedente* – è un esempio tipico di fallacia formale.

Bisogna comunque fare attenzione ad attribuire fallacie di questo tipo a un'argomentazione per il semplice fatto che questa possiede una forma invalida. Come già osservato nel Paragrafo 3.6, molte argomentazioni esemplificano più di una forma, e può succedere che sebbene alcune di queste non siano valide, le altre (più ricche di struttura) lo siano. Ciò che resta da appurare è se colui che sta offrendo l'argomentazione è consapevole di questo fatto. Se il suo ragionamento segue uno schema inferenziale invalido, e se riconosciamo che lo schema invalido è proprio quello a cui egli fa riferimento, allora possiamo a ragione sostenere che è stata commessa una fallacia formale anche se l'argomentazione è valida. A ogni modo, casi di questo genere sono rari.

Esercizio risolto 8.5

▶ L'argomentazione seguente incorre in una fallacia formale?

Se qualcuno sa che cos'è accaduto, allora lo sa anche Roberto.
Nessuno sa che cos'è accaduto.
∴ Roberto non sa che cos'è accaduto.

Soluzione

A rigor di termini, no. In questo caso l'argomentazione è valida anche se ha la forma della negazione dell'antecedente (usando 'P' per 'Qualcuno sa che cos'è accaduto' e 'R' per 'Roberto sa che cosa è accaduto'). Se infatti le premesse sono vere, allora (poiché la seconda premessa asserisce che nessuno sa che cos'è accaduto) di certo la conclusione per cui Roberto non sa che cos'è accaduto dev'essere vera. Non ci sono controesempi. Si può anche vedere che l'argomentazione è valida notando che oltre alla forma invalida mostrata sopra essa ha anche la seguente forma, che è valida nella logica dei predicati:

$$\exists x Sx \rightarrow Sr$$
$$\sim\exists x Sx$$
$$\therefore\ \sim Sr$$

D'altra parte, si può verificare che la validità di questa forma dipende interamente dal nesso tra la conclusione e la seconda premessa: la prima potrebbe anche essere omessa del tutto (si veda l'Esercizio supplementare 6.5(1)). Quindi, sebbene l'argomentazione sia valida (e abbia una forma valida), il fatto stesso che essa includa la prima premessa tradisce in realtà la presenza di una fallacia da parte di chi la propone.

Un'altra fallacia formale piuttosto comune, e strettamente correlata alla negazione dell'antecedente è l'*affermazione del conseguente*, la cui invalidità è stata dimostrata nell'Esercizio risolto 3.19. Questa fallacia si presenta quando si ragiona secondo lo schema seguente:

$$P \rightarrow Q$$
$$Q$$
$$\therefore\ P$$

Anche in questo caso, il nome viene dalla seconda premessa, che afferma il conseguente della prima.

Esercizio risolto 8.6

▶ Valutare questa'argomentazione:

Se Rossi ha ereditato una grossa somma, allora è pieno di soldi.
Rossi è pieno di soldi.
∴ Rossi ha ereditato una grossa somma.

Soluzione

Questa è un chiaro esempio di affermazione del conseguente. L'argomentazione ha la forma indicata sopra ed è per di più invalida. Un controesempio è dato da una situazione in cui entrambe le premesse sono vere ma è falso che Rossi abbia ereditato una grossa somma: al contrario, l'ha guadagnata fondando una grossa compagnia informatica. Ci sono certamente infiniti altri modi in cui Rossi sarebbe potuto diventare ricco; ciascuno costituisce un controesempio.

La negazione dell'antecedente e l'affermazione del conseguente vengono spesso confuse con le forme argomentative valide chiamate *modus tollens* e *modus ponens*, rispettivamente (si vedano i Capitoli 3 e 4). È proprio tale confusione che di solito dà origine a tali fallacie. In particolare, è facile cadere nella confusione se si scambia 'se' con 'solo se', che corrispondono a condizionali opposti (Paragrafo 3.2). Nel caso la prima premessa dell'esempio all'inizio di questo paragrafo fosse stata '*Solo se* domani pioverà a dirotto la partita verrà rimandata', l'argomentazione sarebbe stata valida in quanto avrebbe esemplificato la seguente forma valida (*modus tollens*):

$$\begin{array}{ll} & R \rightarrow P \\ & \sim P \\ \therefore & \sim R \end{array}$$

Analogamente, nell'Esercizio risolto 8.6, qualora la prima premessa fosse stata '*Solo se* Rossi ha ereditato una grossa somma, è pieno di soldi', l'argomentazione sarebbe stata un esempio di *modus ponens* e sarebbe pertanto risultata valida:

$$\begin{array}{ll} & P \rightarrow R \\ & P \\ \therefore & R \end{array}$$

La confusione tra 'se' e 'solo se', o se si preferisce tra condizioni sufficienti e condizioni necessarie, è naturalmente anche indice del fatto che in italiano queste parole sono spesso usate in modo ambiguo. Per questo motivo, le fallacie in questione potrebbero anche essere classificate come semantiche. Ciò nonostante, in certi casi si cade nell'errore anche a fronte di una chiara distinzione tra i due condizionali, sicché la loro classificazione come fallacie formali (almeno in parte) risulta giustificata.

Possiamo avere fallacie formali anche nel contesto di argomentazioni in cui il nesso tra premesse e conclusione non riposa sul comportamento di particolari operatori logici. Due esempi significativi sono le fallacie di composizione e di divisione. Si ha una fallacia di *composizione* quando attribuiamo impropriamente caratteristiche di una o più parti di un oggetto all'intero di cui sono parte. Questa fallacia nasce dall'appello implicito a una forma argomentativa che segue lo schema seguente, dove n è un numero qualsiasi maggiore o uguale a 1:

$p_1, \ldots, p_n$ sono parti di x.
$p_1, \ldots, p_n$ hanno la proprietà F.
∴ x ha la proprietà F.

Per esempio, l'argomentazione

Ogni frase in quel libro è scritta bene.
∴ Quel libro è scritto bene.

commette una tipica fallacia di composizione, se assumiamo che le frasi del libro siano parti del libro. Per rendersi conto della sua invalidità, basta immaginare (o scrivere) un libro in cui ogni frase soddisfi criteri di correttezza grammaticale e di estetica mentre i paragrafi non hanno nulla a che fare l'uno con l'altro, ottenendo così un testo privo di senso. In tal caso la premessa sarebbe vera ma evidentemente la conclusione sarebbe falsa. La fallacia di *divisione* è esattamente l'inverso. Mentre nella composizione si attribuiscono impropriamente caratteristiche delle parti all'intero, nella divisione si attribuiscono scorrettamente caratteristiche dell'intero alle parti. Questa fallacia ha dunque la forma seguente :

x ha la proprietà F.
$p_1, \ldots, p_n$ sono parti di x.
∴ $p_1, \ldots, p_n$ hanno la proprietà F.

Si tenga presente, comunque, che come per altre fallacie formali, le fallacie di composizione e divisione non possono essere individuate considerando la sola forma argomentativa. È sempre possibile che alcuni esempi di queste forme siano argomentazioni perfettamente valide.

Esercizio risolto 8.7

▶ Valutare l'argomentazione seguente:

Quel libro è in italiano.
∴ Ogni frase di quel libro è in italiano.

Soluzione

Assumendo che gli enunciati del libro siano parti del libro, quest'argomentazione incorre in una fallacia di divisione. Un libro in italiano può contenere una o più frasi in un'altra lingua (per esempio le citazioni). Si noti comunque che l'argomentazione inversa, che ha la forma di una fallacia di composizione, è valida:

Ogni frase di quel libro è in italiano.
∴ Quel libro è in italiano.

Esercizio risolto 8.8

▶ Valutare l'argomentazione seguente:

Questa casa è fatta interamente di mattoni rettangolari.
∴ Questa casa è rettangolare.

Soluzione

L'argomentazione commette una chiara fallacia di composizione: con dei mattoni rettangolari si possono costruire case di qualunque forma. In questo caso, l'argomentazione inversa corrisponde a sua volta a una fallacia di divisione: una casa rettangolare può essere costruita a partire da mattoni di varia forma.

Si parla di fallacia dell'*argomentazione a catena* (o anche di *slippery slope*, termine inglese entrato nell'uso corrente e che alla lettera significa 'china sdrucciolevole') quando la conclusione di un'argomentazione poggia su una supposta reazione a catena, suggerendo che un singolo passo nella direzione sbagliata risulti in un esito indesiderabile se non disastroso. Possiamo rappresentare questa forma di argomentazione come segue:

$A_1 \rightarrow A_2$
$A_2 \rightarrow A_3$
$\vdots$
$A_n \rightarrow A_{n+1}$
A_{n+1} è inaccettabile.
∴ A_1 è inaccettabile.

Questa forma può a prima vista sembrare valida, ma non bisogna dimenticare che il significato dell'operatore condizionale '$\rightarrow$' (o delle parole italiane 'se ... allora') è definito con riferimento alle condizioni di verità degli enunciati con cui si compone, non le loro condizioni di accettabilità in senso lato. Se il conseguente di un condizionale vero è falso, allora dev'essere falso anche l'antecedente, ma ciò non significa che se il conseguente di un condizionale vero è moralmente inaccettabile, allora deve esserlo anche l'antecedente. Più in generale, quindi, data una catena di condizionali legati fra loro nel modo indicato, dove l'antecedente del successivo coincide sempre con il conseguente del precedente, di può dimostrare che la falsità dell'ultimo conseguente implica validamente la falsità del primo antecedente, ma questo non significa che si possa dire la stessa cosa sostituendo 'falsità' con 'inaccettabilità'. Ciò risulta più chiaro se instauriamo un nesso esplicito tra queste proprietà e gli operatori logici mediante i quali possiamo esprimerle. Assumendo il principio di bivalenza (si veda il Paragrafo 3.4), dire che una certa asserzione 'A_i' è falsa equivale ad asserire la sua negazione, cioè '$\sim A_i$'. Per contro, dire che 'A_i' è inaccettabile equivale a negare che 'A_i' sia accettabile, cioè ad asserire la negazione '$\sim$(A_i è accettabile)'.[1] Poiché gli antecedenti e i conseguenti dei condizionali non contengono asserzioni della forma 'A_i è accettabile', ma solo asserzioni della forma semplice 'A_i', il nesso logico tra l'ultima premessa e le precedenti si perde, e con essa l'apparenza di validità che caratterizza la forma argomentativa nel suo complesso. (Sarebbe valida, invece, la forma ottenuta sostituendo l'ultima premessa con '$\sim A_{n+1}$' e la conclusione con '$\sim A_1$'.)

Comunque sia, in molti casi concreti la fallacia che si nasconde in argomentazioni di questa forma non è solo un problema che riguarda la validità del ragionamento, ma anche la verità delle sue premesse. Per questa ragione, alcuni autori includono questa fallacia in una categoria a parte, insieme ad altre argomentazioni che non passano il vaglio del primo criterio di valutazione discusso nel Capitolo 2 (verità delle premesse).

Esercizio risolto 8.9

▶ Valutare l'argomentazione seguente:

Se Paul torna a Old Bricks, Mary se ne andrà certamente.
Se Mary se ne va, allora di certo Sue accetterà l'offerta di lavoro e si trasferirà a Chicago.
Se Sue si trasferisce a Chicago, anche la sua migliore amica se ne andrà.
Se loro se ne vanno, alla fine tutti abbandoneranno Old Bricks.
Non si deve lasciare che ciò accada.
∴ Paul non deve tornare.

Soluzione

Questa è palesemente un'argomentazione a catena: l'ultima premessa non nega il conseguente della seconda; nega che sia accettabile. Quindi l'argomentazione incorre in una fallacia. Per verificarne l'invalidità è sufficiente ipotizzare che ogni singola persona alla fine abbandonerà Old Bricks per una ragione o per l'altra, indipendentemente da che cosa Paul decida di fare. In questo caso le prime quattro premesse sarebbero tutte vere, almeno se interpretiamo le parole 'se ... allora' come espressione del condizionale materiale '$\rightarrow$' (si veda la sua tavola di verità nel Paragrafo 3.4). Supponiamo di accettare anche l'ultima premessa. Ciò non toglie che la conclusione possa essere rifiutata: se la decisione di Paul non fermerà l'inevitabile esodo dal paese, allora forse il suo ritorno a Old Bricks è un evento auspicabile (così almeno qualcuno continuerà a risiedervi).

Esercizio risolto 8.10

▶ Valutare l'argomentazione seguente:

Se vendi la moto dai un dispiacere a tuo figlio.
Se dai un dispiacere a tuo figlio compi un gesto immorale.
Non bisogna compiere gesti immorali.
∴ Non devi vendere la moto.

---

[1] Alcuni autori trattano 'è accettabile' come un vero e proprio operatore logico (unario) e scriverebbero '$\sim$(è accettabile che A_i)'. A differenza dell'operatore di negazione, tale operatore non è vero-funzionale e il suo studio appartiene a un'estensione della logica proposizionale classica chiamata *logica deontica*, a cui accenneremo brevemente verso la fine del Paragrafo 11.7.

Soluzione

Anche in questo caso abbiamo un'argomentazione a catena, per quanto breve. Possiamo costruire un controesempio alla sua validità immaginando che Rossi dia un dispiacere a suo figlio per motivi che non hanno nulla a che vedere con la vendita della moto, della quale al figlio non importa nulla. In tal caso la prima premessa, riferita a Rossi, continuerebbe a essere vera, almeno come condizionale materiale. Supponiamo inoltre che anche le altre premesse siano vere, o ritenute tali. Non ne segue che la conclusione debba essere vera, cioè che Rossi non debba vendere la moto. Quindi l'argomentazione è invalida. In effetti, la verità della seconda premesse è a ben vedere dubbia: si possono dare dei dispiaceri senza volerlo, per esempio dimenticandosi di festeggiare un compleanno, e difficilmente si potrebbe parlare di 'gesti immorali' in casi del genere. Quindi l'argomentazione è infelice anche rispetto al criterio della verità delle premesse.

Un ultimo caso comune di fallacia formale, piuttosto diverso da quelli considerati sin qui, è la *falsa dicotomia*. Si incorre in questa fallacia quando si suppone erroneamente che tra diverse alternative ve ne sia una vera. Anche in questo caso, alcuni autori preferiscono giudicare l'errore semplicemente come violazione del criterio di verità delle premesse. Tuttavia vi è un senso preciso in cui proprio l'assunzione della dicotomia in questione nasconde una fallacia formale: pensare che non vi siano altre alternative equivale infatti a considerare la dicotomia una verità logica quando invece non lo è.

Esercizio risolto 8.11

▶ Che cosa non va nella seguente argomentazione?

O stai con noi o contro di noi.
Non stai con noi.
∴ Devi essere contro di noi.

Soluzione

Di per sé il ragionamento è perfettamente accettabile. L'argomentazione è un caso di sillogismo disgiuntivo ed è perciò valida (si veda il Paragrafo 3.6). Ciò nonostante, in molti contesti la prima premessa sarebbe falsa o almeno discutibile, esistendo anche l'opzione di restare neutrali. L'errore, quindi, risiede nel ragionamento implicito su cui riposa l'assunzione della prima premessa.

8.4. Fallacie induttive

Nel Paragrafo 2.3 si è definita la validità induttiva di un'argomentazione come la probabilità della sua conclusione date le premesse. Quando tale probabilità risulta più bassa di quanto possa inizialmente sembrare, o comunque inferiore a quanto si aspetta chi sostiene l'argomentazione, si parla di fallacie induttive.

Un primo tipo di fallacia induttiva è la *generalizzazione indebita*, in cui cadiamo quando traiamo una conclusione riguardante un'intera classe di oggetti a partire da scarse informazioni su alcuni suoi membri. Le generalizzazioni indebite, di solito, sono generalizzazioni di tipo statistico o induttivo (di cui tratteremo più ampiamente nei Paragrafi 9.3 e 9.4), ma qualche volta il termine è usato in un senso più ampio per descrivere *qualunque* estrapolazione fallace da dati osservativi a dati non osservativi. Di solito ciò è dovuto all'uso di tecniche statistiche viziate, cioè non rappresentative o eccessivamente semplificanti, come in certe indagini di mercato. Altre volte la causa di una generalizzazione indebita risiede nella scarsità delle informazioni di cui si dispone: riteniamo che il mondo sia fatto in un certo modo semplicemente perché ne abbiamo un'esperienza limitata, senza renderci conto di come stiano davvero le cose.

Esercizio risolto 8.12

▶ Valutare l'argomentazione seguente:

Lo scorso lunedì ho sfasciato la macchina.
Il lunedì precedente il riscaldamento si era rotto.
∴ Il lunedì mi succede sempre qualcosa di brutto.

Soluzione

La probabilità induttiva di questa argomentazione è estremamente bassa. Due eventi sfortunati in due lunedì successivi non sono sufficienti a giustificare una conclusione di carattere generale riguardante tutti i lunedì. Questo è un caso chiaro di generalizzazione indebita.

L'*analogia impropria* è una fallacia induttiva connessa alle forme di ragionamento analogico, cioè conformi allo schema seguente:

x assomiglia a $x_1, \ldots, x_n$.
$x_1, \ldots, x_n$ hanno la proprietà P.
∴ x ha la proprietà P.

In certi casi questa forma di ragionamento gode di una probabilità induttiva sufficientemente alta. Per esempio, potremmo pensare che poiché i ratti presentano molte caratteristiche fisiologiche simili a quelle degli esseri umani, e poiché si è dimostrato che una certa sostanza provoca tumori nei ratti, la stessa sostanza provochi tumori nell'uomo. Tale conclusione sarebbe perfettamente giustificata, nonostante la sua probabilità non sia massima. La probabilità induttiva di un ragionamento analogico, però, dipende sensibilmente dal grado di pertinenza dell'analogia.[2] Se l'analogia non è molto appropriata o pertinente, di solito ci si trova dinnanzi a una fallacia.

Esercizio risolto 8.13

▶ Questo ragionamento analogico è buono?

Le colonie Americane combatterono giustamente per l'indipendenza nel 1776.
Oggi la Lega Americana di Football combatte per la sua indipendenza.
∴ Anche la causa della Lega è giusta.

Soluzione

No. La Guerra d'Indipendenza riguardava la libertà di religione, l'assoggettamento fiscale, l'arruolamento forzato e la sovranità nazionale, mentre possiamo supporre che la Lega del football sia alla ricerca del diritto di competere per l'acquisto di giocatori, clienti e contratti televisivi vantaggiosi. L'analogia è se non altro molto debole: tutto ciò che le due cause hanno in comune sono la parola 'indipendenza' e l'aura che la circonda. L'esito è che l'argomentazione ha una probabilità piuttosto bassa (il che non equivale a dire, naturalmente, che la conclusione sia falsa: per quanto ne sappiamo, la causa della Lega potrebbe anche essere giusta). Chiunque offra un'argomentazione del genere pensando che possa fornire un supporto alla conclusione commette quindi una fallacia di analogia impropria.

[2] La probabilità induttiva dipende anche da altri fattori, come la forza relativa delle premesse e della conclusione; questi fattori sono discussi più estesamente nel Capitolo 9.

La fallacia dello *scommettitore* ha la seguente forma:

È da tanto che x non si verifica.
∴ x si verificherà presto.

Questo genere di ragionamento non è necessariamente fallace, ma lo diventa se 'x' indica un tipo di evento le cui ricorrenze sono più o meno indipendenti, cioè se un evento di quel tipo non influisce sulla probabilità di altri eventi dello stesso tipo. Ricorrenze separate di fenomeni atmosferici (piove ogni domenica) o dell'esito sperato in un gioco aleatorio (uscirà il quattro) sono esempi di eventi indipendenti. La fallacia prende nome dalla propensione di quegli scommettitori che, avendo avuto una serie di mani sfortunate, sono convinti che la fortuna debba cambiare presto.

In effetti esiste anche una variante in qualche modo simmetrica di questa fallacia, riconducibile alla forma:

È da tanto che x non si verifica.
∴ x non si verificherà più.

Qui la conclusione è opposta alla precedente, tuttavia in presenza di eventi indipendenti la probabilità che risulti vera è altrettanto bassa.

Esercizio risolto 8.14

▶ Spiegare la fallacia nella seguente argomentazione:

Negli ultimi dieci lanci di questa moneta è sempre uscito testa.
∴ Se lancio ancora la moneta, è quasi sicuro che uscirà croce.

Soluzione

Questa è una tipica fallacia dello scommettitore del primo tipo. Se la moneta in questione non è truccata, i lanci sono eventi indipendenti e la probabilità che esca testa nel lancio successivo è del 50% indipendentemente da ciò che è accaduto in passato. D'altro canto, una lunga serie di teste può a buon diritto far pensare che la moneta o il metodo di lancio della moneta non siano equi, ma truccati in favore del lato testa. In questo caso però la probabilità che esca croce nel lancio successivo è inferiore al 50%, non certo superiore. In nessun caso, quindi, l'uscita di testa in un lancio *aumenta* la probabilità dell'uscita di croce nel lancio successivo.

Esercizio risolto 8.15

▶ Perché in questo caso non abbiamo una fallacia dello scommettitore?

Quest'orologio suona ogni ora.
Non ha suonato per circa 57 minuti.
∴ L'orologio suonerà presto.

Soluzione

I rintocchi dell'orologio a ogni ora non sono eventi indipendenti, ma sono dipendenti gli uni dagli altri nel modo indicato dalla prima premessa.

'*Falsa causa*' è un termine che copre una varietà di fallacie induttive. Nel caso più semplice sta a indicare la confusione della causa con l'effetto, ma può anche significare che si è data una spiegazione affrettata della causa di un evento senza considerare le alternative. Un'altra variante va sotto la denominazione latina *post hoc ergo propter hoc* (dopo di ciò, perciò a causa di ciò), in cui si inferisce l'esistenza di un nesso causale meramente dalla prossimità temporale di due o più eventi. Ciò che è comune a tutte le fallacie di falsa causa è il fatto che le conclusioni sono asserzioni causali che non risultano adeguatamente supportate dalle premesse. (Per un'analisi dettagliata di come conclusioni causali possano essere supportate adeguatamente si veda il Paragrafo 9.6).

Esercizio risolto 8.16

▶ Valutare l'argomentazione seguente:

Ogni profeta o messia è un leader carismatico.
∴ La pratica della leadership conduce all'ispirazione religiosa.

Soluzione

Anche se le premesse fossero vere (il che è dubbio), ciò non renderebbe la conclusione probabile. L'esistenza di una correlazione tra essere leader e avere ispirazione religiosa non implica un nesso causale tra le due cose. In questo caso, è ovviamente molto più probabile che valga l'opposto: è l'ispirazione religiosa che conduce alla pratica della leadership. Ma nemmeno questa è una conclusione certa. Ci sono altre possibilità logiche, così come è possibile che la correlazione sia una semplice coincidenza. La premessa non consente di escludere alcuna di queste possibilità, e così la probabilità della conclusione, data la premessa, è piuttosto bassa.

Esercizio risolto 8.17

▶ Valutare l'argomentazione seguente

Il paziente ha manifestato sintomi violenti immediatamente dopo aver pranzato.
Non si era manifestato alcun sintomo prima del pranzo, e durante il pasto il paziente godeva di ottima salute.
Il paziente gode in genere di buona forma, e la sua anamnesi non ha sinora registrato alcun problema fisico.
∴ Il paziente è vittima di avvelenamento da cibo.

Soluzione

Questo è essenzialmente un caso di ragionamento *post hoc.* Anche se le premesse ci dicono qualcosa di più del semplice fatto che il malore è occorso subito dopo pranzo, l'informazione che contengono non è sufficiente a rendere la conclusione molto probabile. Dobbiamo saperne di più. Il paziente dovrebbe venire esaminato con attenzione. Sarebbe d'aiuto esaminare o analizzare il cibo che ha mangiato. Vorremmo anche sapere se nessun altro di coloro che hanno mangiato lo stesso cibo (o usato le stesse stoviglie, utensili o contenitori) ha accusato malore. E poi ci sono molte altre spiegazioni disponibili al fisiologo: arresto cardiaco, colpo apoplettico, soffocamento, ecc.

È spesso classificata come induttiva anche la fallacia dell'*evidenza soppressa.* Questa fallacia consiste nell'ignorare dati che sono in aperto contrasto con una conclusione raggiunta su basi induttive. A differenza però delle altre fallacie esaminate in questo paragrafo, la fallacia dell'evidenza soppressa può manifestarsi anche se la probabilità induttiva dell'argomentazione è piuttosto alta e per nulla sopravvalutata da chi sostiene l'argomentazione. Questa fallacia è stata discussa nel Paragrafo 2.5 e non sarà qui trattata oltre.

8.5. Fallacie di presunzione

Le fallacie di presunzione corrispondono a quei ragionamenti in cui a ben vedere si presume la verità di ciò che si intende dimostrare. Il caso più tipico è rappresentato dai *ragionamenti circolari,* caratterizzati dal fatto che tra le premesse di un'argomentazione figura nientemeno che la tesi che si vuole sostenere. In questi casi si dice che l'argomentazione commette una *petitio principii*, cioè una petizione di principio. Per esempio, è evidente che sebbene le parole usate non siano proprio le stesse, la seconda premessa dell'argomentazione seguente, che lasciamo in forma non canonica per non compromettere l'analisi, dice proprio quello che dice la conclusione:

> La pena di morte è giustificata. Infatti il nostro paese è pieno di criminali che commettono orribili atti di omicidio e rapimento, ed è perfettamente legittimo punire con la morte questi esseri inumani.

La cosa risulta più chiara se separiamo e numeriamo le diverse asserzioni secondo la tecnica del Capitolo 1:

> ① [La pena di morte è giustificata.] Infatti ② [il nostro paese è pieno di criminali che commettono orribili atti di omicidio e rapimento] ed ① [è perfettamente legittimo punire con la morte questi esseri inumani.]

Possiamo allora diagrammare l'argomentazione in uno dei due modi seguenti, da cui risulta chiaro che l'asserzione 1 è usata in modo circolare:

$$\begin{array}{c}\underline{2+1}\\ \downarrow\\ 1\end{array} \qquad\qquad \underline{2+1}\circlearrowleft$$

Naturalmente si potrebbe anche considerare l'asserzione per cui è legittimo condannare a morte i criminali come una riaffermazione della conclusione, piuttosto che come una premessa in suo sostegno. In tal caso il ragionamento non sarebbe circolare, ma la premessa 2 costituirebbe un fondamento molto debole per la conclusione.

Ora, argomentazioni di questo tipo sono sempre deduttivamente valide: se *tutte* le premesse sono vere, la conclusione non può che essere vera. Né si può dire che le premesse manchino di pertinenza: che cosa può esserci di più pertinente rispetto a un enunciato della sua stessa asserzione?[3] Inoltre, se tutte le premesse sono effettivamente vere, l'argomentazione sarà non solo valida ma fondata. Nonostante tutto questo, è ovvio che essa risulterà perfettamente inutile ai fini di *dimostrare* la verità della conclusione, che è lo scopo principale per cui si producono le argomentazioni in contesti concreti. O si tratta di contesti in cui già si conosce la verità della conclusione (quantomeno si condivide la credenza che sia vera), oppure si tratta di contesti nei quali sussistono dubbi in merito alla sua verità. Nel primo caso non vi è motivo di fornirne alcuna dimostrazione, mentre nel secondo caso sarà dubbia anche – e in egual misura – la premessa che la riflette (si veda il Paragrafo 2.2). Quindi, in un caso come nell'altro, un'argomentazione di questo tipo fornisce alcuna credibilità alla sua conclusione e il ragionamento risulta fallace.

Non bisogna però confondere i ragionamenti circolari con quelle argomentazioni che hanno semplicemente premesse di dubbia verità. È cruciale che una delle premesse dubbie sia proprio la conclusione, o almeno un'asserzione in stretta relazione con la conclusione. Spesso le argomentazioni di questo tipo sono camuffate, o perché premessa e conclusione sono formulate con parole diverse, o perché una delle due è lasciata implicita. Inoltre, spesso la circolarità non si nasconde in un unico passo, come nell'esempio citato sopra, ma nella catena di ragionamento che costituisce i diversi passi di un'argomentazione complessa (si veda il Paragrafo 1.3).

---

[3] Per la verità, alcuni autori ritengono che l'atto di *asserire* una conclusione non equivale a produrre evidenza pertinente in suo *sostegno*, nel qual caso le fallacie di circolarità rientrerebbero nella più ampia categoria delle fallacie di pertinenza.

In tal caso ciascun passo può risultare accettabile, ma il nesso tra le premesse fondamentali e la conclusione finale nasconde una *petitio principii.* Questi sono effettivamente i casi più tipici in cui si può incorrere nella fallacia senza intenzione, o comunque in modo inconsapevole e insospettato.

Esercizio risolto 8.18

▶ Analizzare la seguente argomentazione:

L'aborto è un vero e proprio omicidio. Quindi l'aborto è immorale.

Soluzione

A rigor di termini quest'argomentazione non è circolare. Tuttavia è evidente che riposa sull'assunzione implicita secondo cui tutti gli omicidi sono immorali, ed è evidente che la verità di quest'assunzione, data la premessa esplicita, dipende proprio dalla questione su cui si sta dibattendo: chi nutra dubbi sull'immoralità dell'aborto non ha alcun motivo di ritenere che *tutti* gli omicidi siano immorali.

Esercizio risolto 8.19

▶ Analizzare la seguente argomentazione:

Non c'è dubbio che la Ford produce le automobili migliori. È noto infatti che l'azienda si avvale dei migliori ingegneri e dei migliori designer, visto che può permettersi di pagarli meglio delle altre aziende. E li può pagare meglio perché i profitti sono maggiori, dato che si tratta delle migliori vetture sul mercato.

Soluzione

Questa è un'argomentazione complessa costituita da diverse asserzioni, che possiamo identificare e numerare come segue:

Non c'è dubbio che ① [la Ford produce le automobili migliori]. È noto infatti che ② [l'azienda si avvale dei migliori ingegneri e dei migliori designer], visto che ③ [può permettersi di pagarli meglio delle altre aziende.] E ③ [li può pagare meglio] perché ④ [i profitti sono maggiori], dato che ① [si tratta delle migliori vetture sul mercato.]

L'enunciato finale non coincide esattamente con quello iniziale, ma è evidente che esprime la stessa asserzione. Quindi il diagramma complessivo è:

$$\begin{array}{c} 1 \\ \downarrow \\ 4 \\ \downarrow \\ 3 \\ \downarrow \\ 2 \\ \downarrow \\ 1 \end{array}$$

Da cui si capisce che il ragionamento è circolare. Si noti che in questo caso anche l'asserzione 3 è ripetuta, ma si tratta di una ripetizione innocua in quanto intende solo chiarire il fatto che tale asserzione figura sia come premessa (per l'asserzione 2) sia come conclusione intermedia (dall'asserzione 4). Il problema vero risiede nell'asserzione 1, che funge sia da premessa iniziale sia da conclusione finale.

Bisogna stare attenti a non esagerare nell'attribuire fallacie di presunzione in virtù del semplice fatto che la conclusione di un'argomentazione è in qualche modo implicita in una delle sue premesse. L'Esercizio risolto 8.1 può far pensare che ogni volta che ci serviamo di premesse che esprimono asserzioni generali, di cui la conclusione è un caso particolare, incorriamo in una *petitio principi*, ma se così fosse non potremmo mai ragionare correttamente dal generale al particolare. In effetti, stando così le cose, alcuni dei principi logici esaminati nei capitoli precedenti risulterebbero viziati da una fallacia di presunzione. Nella logica dei predicati, per esempio, tanto la regola di quantificazione universale degli alberi di refutazione (Paragrafo 6.5) quando la regola di eliminazione del quantificatore universale del calcolo (Paragrafo 7.2) esprimono l'idea per cui ciò che è vero di tutti gli oggetti è vero di qualunque oggetto particolare. Si potrebbe dunque obiettare che queste regole nascondono una fallacia, poiché non è possibile riconoscere la verità di un'asserzione universale senza presupporre la verità di tutti i suoi casi particolari. Quest'obiezione però sarebbe ingiustificata: in molti casi possiamo pervenire a una verità universale non solo partendo dal basso, per così dire, cioè per generalizzazione, ma in molti altri modi. Per esempio, possiamo riconoscere la verità di un'asserzione universale come risultato di un ragionamento sillogistico che muove da altre premesse universali, la cui verità è stata appurata indipendentemente o segue dalle definizioni e dai principi di una teoria che accettiamo. A quel punto applicare le regole in questione per pervenire a conclusioni particolari non significa ricadere in un circolo. Significa semplicemente trarre le conseguenze di ciò che abbiamo appurato. Ecco un esempio che illustra questo punto:

Tutti gli uomini sono animali.
Tutti gli animali sono mortali.
Socrate è un uomo.
∴ Socrate è mortale.

Possiamo supporre che la verità delle prime due premesse segua dalle definizioni stesse dei termini 'uomo', 'animale' e 'mortale', le quali non dipendono certamente da Socrate. Da queste premesse segue l'asserzione universale

Tutti gli uomini sono mortali.

(si tratta di un'inferenza sillogistica valida della prima figura di forma *AAA*: si veda il Paragrafo 5.4), e quest'asserzione, insieme alla terza premessa, giustifica la verità della conclusione senza alcuna circolarità. In altri termini, l'argomentazione in esame è a ben vedere un'argomentazione complessa in cui 'Tutti gli uomini sono mortali' funge da premessa derivata, e la giustificazione di quest'asserzione non dipende in alcun modo dal fatto contingente espresso dalla terza premessa. L'argomentazione è deduttivamente valida e tutt'altro che circolare. Quindi, per riassumere, possiamo parlare di fallacia di presunzione solo quando la verità di una delle premesse dipende *in modo cruciale* dalla conclusione, e l'argomentazione dell'Esercizio risolto 8.1 (una volta esplicitata la premessa generale che si presume vera) è di questo tipo.

Esercizio risolto 8.20

▶ Un datore di lavoro chiede a Rossi di fare il nome di una persona che garantisca per lui. Rossi nomina il suo amico Bianchi e aggiunge: 'Vi assicuro che si tratta di una persona affidabilissima'. Siamo in presenza di un ragionamento circolare?

Soluzione

A rigor di termini non c'è un vero e proprio ragionamento, ma il contesto suggerisce la seguente argomentazione da parte di Rossi:

Bianchi è affidabile.
Bianchi garantisce per me.
∴ Io sono affidabile.

> Il datore di lavoro non ha motivo di accettare la prima premessa, visto che Rossi potrebbe mentire. Quindi, benché formalmente la conclusione non compaia tra le premesse, è da loro presupposta in modo cruciale. Tanto basta a rendere l'argomentazione circolare. (Non lo sarebbe se Rossi stesse difendendo l'affidabilità di qualcun altro.)

Quest'esercizio mostra anche che in certi contesti la *petitio principii* si nasconde nelle presupposizioni che guidano il discorso. Sul piano strettamente formale, qui il nesso tra le premesse e la conclusione è del tutto regolare. Il problema risiede nel fatto che dinanzi a un'argomentazione di solito si presuppone che colui che la produce sia sincero. Se l'oggetto dell'argomentazione è proprio la sincerità del parlante, come in questo caso, la presupposizione equivale ad assumere la conclusione e ciò determina una fallacia di presunzione.

Anche le *domande complesse* sono stratagemmi retorici che possono risultare in fallacie di presunzione di questo tipo. Per esempio, la domanda:

> Hai smesso di picchiare tua sorella?

presuppone una risposta alla domanda logicamente antecedente:

> Hai mai picchiato tua sorella?

Se l'interlocutore non ha ancora risposto in modo affermativo a questa domanda implicita, allora la domanda iniziale è illegittima: una trappola verbale per ingannare lo sprovveduto. La domanda è illegittima in quanto presuppone ciò che ancora deve essere stabilito, vale a dire se la persona a cui è stata posta la domanda prenda sua sorella a botte. Certamente, una domanda complessa non è né un'asserzione né, a maggior ragione, un'argomentazione. Tuttavia, abbiamo visto che in certi casi le domande possono comparire nell'ambito di un'argomentazione in modo retorico o altrimenti informativo, ed è per questo motivo che questi casi sono in genere trattati insieme alle *petitio principii* più tipiche.

8.6. Fallacie di pertinenza

Concludiamo con una rassegna delle fallacie principali appartenenti all'ultima classe, che in un certo senso è la più ampia e si applica almeno in parte anche a molte delle argomentazioni esaminate sin qui. Come si è visto nel Paragrafo 2.4, si parla di fallacie di pertinenza (o di rilevanza) in quei casi in cui le premesse di un'argomentazione non hanno a ben vedere alcun nesso logico con la conclusione che si intende stabilire. Argomentazioni siffatte sono anche chiamate *non sequitur*, espressione latina che significa 'non segue', e in genere procedono in modo molto informale. Nel paragrafo citato abbiamo evidenziato la gravità di questo tipo di fallacia rispetto alla valutazione complessiva di un'argomentazione. Si tratta adesso di esaminarne più in dettaglio la tipologia. In effetti, l'assenza di pertinenza non è l'unico difetto delle argomentazioni che discuteremo: gran parte delle argomentazioni che presentano fallacie di pertinenza presentano anche una bassa probabilità sul piano induttivo e, a maggior ragione, risultano invalide sul piano deduttivo. Qui, tuttavia, ci concentreremo unicamente sul problema della non pertinenza.

Nella tipologia classica, una categoria particolarmente importante di fallacie di pertinenza è rappresentata dalle cosiddette argomentazioni *ad hominem* (contro la persona), così chiamate in quanto cercano di screditare una certa tesi attaccando colui che l'ha proposta, invece di costruire un'analisi razionale della proposta stessa. Esistono almeno cinque diverse varianti di argomentazioni *ad hominem*:

(1) *Abuso*: si ha in quei casi in cui le premesse dell'argomentazione attaccano l'età, il carattere, la famiglia, il genere, l'etnia, lo status sociale o economico, l'aspetto, il vestiario, il comportamento, la professione, o il credo politico o religioso di una persona, suggerendo in tal modo che non vi sono ragioni per prendere seriamente in considerazione il suo punto di vista.

(2) *Colpa per associazione*: consiste nel rifiutare una tesi attaccando non già chi la propone bensì le compagnie che questi frequenta, o mettendo in discussione la reputazione di coloro con cui il proponente si trova d'accordo.

(3) *Tu quoque* ('anche tu'): consiste nel confutare una tesi attaccando il proponente per il fatto di essere ipocrita, di avere una condotta ambigua, o di essere selettivo e, quindi, incoerente nell'affermare un certo principio; ciò che si intende sostenere è che il proponente non è sufficientemente qualificato per sostenere la tesi e che quindi non vi sia motivo di prenderla sul serio.

(4) *Accusa d'interesse*: un'argomentazione fallace che mira a respingere una certa tesi sostenendo che il proponente è motivato dal desiderio di ottenere qualcosa (o di evitare di perdere qualcosa). Ciò che s'intende suggerire è che se non fosse per questo particolare interesse, il proponente avrebbe sostenuto una tesi diversa, e quindi che la sua argomentazione non merita alcun credito.

(5) *Ad hominem circostanziato*: consiste nel tentativo di confutare una tesi argomentando che il proponente utilizza nella sua argomentazione due o più proposizioni tra loro in conflitto. Ciò che si sottintende in questo caso è che una di queste proposizioni, o anche tutte, possono essere tranquillamente ignorate.

Esercizio risolto 8.21

▶ Classificare le cinque argomentazioni seguenti rispetto alla fallacia *ad hominem* che esemplificano.

(*a*) Rossi è sostenitore della legge per l'aggiunta di fluoro alle riserve idriche.
Rossi passa molto del suo tempo libero frequentando criminali e lazzaroni.
∴ La legge non va sostenuta.

(*b*) Rossi è sostenitore della legge per l'aggiunta di fluoro alle riserve idriche.
Rossi è un ladro impenitente.
∴ La legge non va sostenuta.

(*c*) Rossi è sostenitore della legge per l'aggiunta di fluoro alle riserve idriche.
Rossi sostiene tale legge perché possiede la maggioranza di un'impresa che ricaverebbe enormi guadagni se la legge passasse.
∴ La legge non va sostenuta.

(*d*) Verdi sostiene che tutti debbano pagare le tasse in modo equo.
Verdi è un evasore fiscale come tanti.
∴ Non è pensabile che tutti paghino le tasse in modo equo.

(*e*) Bianchi sostiene di detestare ogni forma di superstizione.
Bianchi crede che rompere uno specchio porti sfortuna.
∴ Non si può fare a meno di cadere in qualche superstizione.

Soluzione

(*a*) Colpa per associazione. Quand'anche Rossi avesse amici poco raccomandabili, ciò che egli sostiene può essere vero. Si noti che non sarebbe una buona replica all'argomentazione contestare la seconda premessa, affermando per esempio che Rossi passa la maggior parte del suo tempo libero aiutando gli anziani e facendo volontariato in ospedale. Dal punto di vista logico la questione centrale non è il fatto che Rossi possa essere vittima di un'illazione, ma il fatto che le premesse non sono pertinenti alla conclusione.

(*b*) Abuso. Il fatto che Rossi sia un ladro impenitente non ha alcun rilievo per la questione dell'opportunità o meno di arricchire di fluoro le scorte idriche.

(*c*) Accusa d'interesse. L'aggiunta di fluoro alle risorse idriche può essere un intervento giustificato indipendentemente dagli interessi personali che inducono Rossi a sostenere la proposta di legge.

(*d*) *Tu quoque*. La condotta di Verdi non ha alcuna pertinenza rispetto alla verità o falsità delle sue credenze (benché lo si possa accusare di essere ipocrita nel sostenerle).

(*e*) *Ad hominem* circostanziato. Il fatto che Bianchi abbia opinioni inconsistenti non ha di per sé alcuna pertinenza rispetto alla verità della conclusione. Se la conclusione viene letta come un'asserzione generale, secondo la quale tutti prima o poi cadono in superstizioni, quest'argomentazione commette anche una fallacia induttiva di generalizzazione indebita

Tutte le argomentazioni *ad hominem* cercano di confutare una tesi attaccando colui che la propone. Si parla di fallacia dell'*uomo di paglia*, invece, per quelle argomentazioni che cercano di confutare una tesi facendola passare per un'altra meno plausibile della prima, e attaccando quindi questa seconda tesi anziché quella originale (il termine deriva dal duello medievale, dove i partecipanti si riscaldavano combattendo contro dei manichini impagliati prima di affrontare avversari in carne e ossa). Un'argomentazione di questo tipo può in effetti fornire buone ragioni per attaccare la tesi meno plausibile che essa confonde con quella originale, ma si tratta comunque di ragioni che risultano non pertinenti alla questione sul tappeto. L'insidia di questo tipo di fallacia risiede principalmente nel fatto che per poterla individuare con esattezza occorre in genere conoscere qualcosa in merito alla tesi in questione, e non sempre siamo in queste condizioni.

Esercizio risolto 8.22

▶ Valutare l'argomentazione seguente:

Non può esistere alcuna verità se tutto è relativo.
∴ La teoria della relatività di Einstein non può essere vera.

Soluzione

La premessa è del tutto priva di pertinenza rispetto alla conclusione, poiché la teoria di Einstein non asserisce che tutto è relativo (ammesso che ciò significhi qualcosa). La tesi secondo cui tutto è relativo è un uomo di paglia, e l'argomentazione implicitamente attacca questa tesi anziché analizzare la teoria della relatività di Einstein.

La fallacia *ad verecundiam* (appello all'autorità) ha luogo quando noi accettiamo o rifiutiamo una tesi solo per il prestigio, status, o rispetto che noi attribuiamo a chi la propone. La fallacia di questo modo di procedere è specialmente evidente quando le opinioni delle autorità considerate sono in conflitto. D'altro canto, è certamente possibile evitare di cadere in questa fallacia se si è nelle condizioni di dimostrare la credibilità dell'autorità in questione. In effetti, esistono molte circostanze in cui il ricorso all'autorità è non solo giustificato ma inevitabile. Pochi di noi hanno sufficienti competenze di fisica per verificare l'equazione $E = mc^2$. Senza l'accesso ai dati matematici e sperimentali necessari per confermarla è ragionevole accettare la parola di Einstein (e dell'intera comunità di fisici). In una società complessa, dove il lavoro è diviso e le competenze sono specialistiche, è difficile, se non impossibile, che ogni individuo possa avere le conoscenze sufficienti per prendere decisioni autonome su ogni argomento. Nemmeno Einstein ha appreso tutta la fisica da solo, ma ha acquisito le tecniche sviluppate dai suoi predecessori tramite l'insegnamento universitario. Quindi, molta della nostra conoscenza è inevitabilmente fondata su ricorsi all'autorità, a patto che sussistano buoni motivi per ritenere che le autorità stesse possano fornire adeguate giustificazioni a sostegno delle loro asserzioni. Il ricorso all'autorità è nondimeno fallace nella misura in cui pretende l'accettazione acritica di ciò che asseriscono altri, senza fornire alcuna dimostrazione della sua attendibilità. Un caso tipico, in questo senso, è rappresentato dai *testimonial* che appaiono nelle diverse forme di pubblicità di prodotti o servizi commerciali. Come regola generale, l'appello all'autorità è tanto più pertinente (e quindi ragionevole) quanto più l'autorità risulta attendibile rispetto ai contenuti della conclusione.

Una variante di *ad verecundiam* è la fallacia *ad populum* (appello al luogo comune), in cui si inferisce una certa conclusione basandosi solo sul fatto che molte persone l'accettano. Anche questa fallacia ha la forma:

x dice che P.
$\therefore$ P.

Tuttavia la 'x' in questo caso sta per l'opinione della maggioranza, non il punto di vista di uno specialista o di una persona nota. Poiché molti di noi vogliono l'approvazione dei loro pari, e poiché le pressioni per conformarsi all'opinione comune sono sempre molto forti, gli appelli *ad populum* tendono a incoraggiare una sorta di effetto emulazione che ci spinge ad aggregarci agli altri e ad accettare le opinioni più diffuse senza che sussistano ragioni fondate per farlo. Come nel caso dell'autorità, ricorrere al senso comune o a credenze comunemente condivise può nondimeno essere giustificato in quelle circostanze in cui abbiamo buoni motivi per ritenere che tali credenze siano fondate e attendibili.

Esercizio risolto 8.23

▶ Valutare le argomentazioni seguenti:

(*a*) La mia maestra dice che dovrei essere orgoglioso di essere italiano.
$\therefore$ Dovrei essere orgoglioso di essere italiano.

(*b*) La sua maestra dice che dovrei vergognarmi di essere italiano.
$\therefore$ Dovrei vergognarmi di essere italiano.

(*c*) La mia maestra dice che dovrei essere orgoglioso di essere italiano.
Tutto ciò che dice la mia maestra è vero.
$\therefore$ Dovrei essere orgoglioso di essere italiano.

(*d*) Tutti dicono che dovrei essere orgoglioso di essere italiano.
$\therefore$ Dovrei essere orgoglioso di essere italiano.

Soluzione

Sia (*a*) che (*b*) incorrono in una fallacia *ad verecundiam*: senza alcuna evidenza della correttezza di ciò che afferma l'insegnante, la premessa è in entrambi i casi del tutto non pertinente ai fini della conclusione. Il fatto che le conclusioni siano diametralmente opposte non fa alcuna differenza. In (*c*) l'aggiunta della seconda premessa conferisce pertinenza anche alla prima e rende l'argomentazione deduttivamente valida. L'argomentazione in (*d*) commette invece una fallacia *ad populum*.

Esercizio risolto 8.24

▶ Confrontare le due argomentazioni seguenti:

(*a*) Pippo Baudo ci esorta ad acquistare una nuova Fiat.
$\therefore$ Dobbiamo acquistare una nuova Fiat.

(*b*) Pippo Baudo ci esorta a iscriverci alla nuova scuola per presentatori televisivi.
$\therefore$ Dobbiamo iscriverci alla nuova scuola per presentatori televisivi.

Soluzione

In (*a*) c'è un'evidente fallacia di ricorso all'autorità nello stile del *testimonial*. In (*b*), la notorietà del fatto che Pippo Baudo è un presentatore televisivo conferisce una qualche pertinenza alla premessa, un po' come il fatto che la comunità scientifica dei fisici accetti $E = mc^2$.

Un caso particolarmente interessante di fallacia di pertinenza è costituito dalle argomentazioni *ad ignorantiam* (appello all'ignoranza). Queste argomentazioni hanno una delle forme seguenti:

Non vi sono prove che P.
$\therefore$ $\sim P$.

Non vi sono prove che $\sim P$.
$\therefore$ P.

Certe "dimostrazioni" dell'esistenza di Dio, o della sua inesistenza, sono in buona sostanza riconducibili a fallacie di questo tipo. Dalla nostra incapacità di produrre prove a sostegno dell'esistenza o inesistenza di qualcosa (che è come dire: dalla nostra ignoranza in materia) non segue un bel niente circa l'effettiva esistenza della stessa. Può essere giustificato un certo scetticismo, in un senso come nell'altro, ma sul piano logico la pertinenza della premessa rispetto a una conclusione categorica è nulla. Queste argomentazioni tradiscono in effetti anche una falsa dicotomia: o abbiamo prove che siano conclusive per sostenere un certa tesi o la tesi stessa è falsa. In realtà è ovvio che una tesi può essere vera anche se l'evidenza a suo sostegno di cui disponiamo non è conclusiva. In assenza di elementi risolutivi, l'approccio razionale consiste nel soppesare i dati a disposizione, e se tali dati favoriscono una certa conclusione piuttosto che un'altra può essere ragionevole adottare la prima in via provvisoria. A volte, tuttavia, i dati a disposizione non sono sufficienti nemmeno per una conclusione di questo tipo. In tali casi è di solito meglio sospendere il giudizio.

Esercizio risolto 8.25

▶ Valutare l'argomentazione seguente:

Non c'è nessun legame certo tra fumo e tumore polmonare, nonostante le affermazioni dei chirurghi e anni di studi scientifici.
$\therefore$ Il fumo non fa male ai polmoni.

Soluzione

Questo è un esempio di fallacia *ad ignorantiam* del secondo tipo, resa ancora più esplicita dalla clausola introdotta da 'nonostante'. Si noti che ci troviamo nella situazione opposta rispetto a una fallacia *ad verecundiam*, in cui incorrerebbe chi argomentasse che il fumo fa male perché lo dicono chirurghi e studi scientifici.

L'*ignoratio elenchi* (o fallacia della conclusione sbagliata) si manifesta quando le premesse sostengono una conclusione diversa da quella che compare nella formulazione dell'argomentazione. Non tutti i casi di *ignoratio elenchi* hanno una conclusione opposta rispetto a quella che seguirebbe dalle premesse, ma tutti finiscono col concludere qualcosa che le premesse stesse non autorizzano. Ciò può essere molto imbarazzante, soprattutto quando la conclusione che segue davvero dalle premesse fornite contraddice o indebolisce quella presentata, e può avere effetti deleteri, poiché implica che chi sta argomentando non capisce fino in fondo ciò che sta dicendo.

▶ Valutare l'argomentazione seguente:

Esercizio risolto 8.26

Ogni tasso d'inflazione è negativo per l'economia.
Il mese scorso l'inflazione stava viaggiando su un tasso annuale del 10%.
Questo mese il tasso d'inflazione è sceso al 7%.
∴ L'economia sta andando bene.

Soluzione

Tutto quello che segue dalle premesse è che il tasso d'inflazione sta scendendo. Questo è molto diverso dall'affermare che l'economia sta andando bene. Anzi, visto che l'inflazione è ancora presente, la prima premessa suggerisce esattamente l'opposto.

Esiste infine tutta una serie di fallacie che riposano su elementi retorici i quali in determinati contesti possono dare l'illusione di rafforzare l'argomentazione pur essendo del tutto non pertinenti sul piano logico. Si parla di *falsa pista*, per esempio, a indicare la presenza di una questione estranea o di scarsa importanza usata solo per distogliere l'attenzione dalla questione sul tappeto. Le fallacie *ad misericordiam* (appello alla pietà) nascono invece quando si cerca di perdonare o farsi scusare un'azione chiamando in causa circostanze attenuanti che non risultano pertinenti al caso in questione. E le fallacie *ad baculum* (dette anche 'ricorso alla forza' o 'alla bacchetta') caratterizzano quelle argomentazioni che mirano a difendere una certa conclusione attraverso minacce e intimidazioni. Tipicamente un'argomentazione di quest'ultimo tipo rientra in una conversazione più ampia e viene formulata in modo incompleto, per esempio lasciando la conclusione implicita, e può essere quindi difficile da distinguere da una mera minaccia.

▶ Valutare l'argomentazione seguente:

Esercizio risolto 8.27

È possibile che alcuni membri del corpo di polizia siano corrotti, ma esistono anche politici corrotti, idraulici corrotti, venditori corrotti, e anche preti corrotti.
Vi sono anche molti poliziotti che lavorano in maniera del tutto onesta.
∴ Le cose vanno messe nella giusta prospettiva.

Soluzione

La magniloquenza retorica viene qui impiegata per farci seguire una falsa pista rispetto a ciò che è veramente in discussione, cioè la presenza di persone corrotte nel corpo di polizia. La prima di queste contiene anche un accenno di *tu quoque*: perché accanirsi contro la polizia, visto che c'è corruzione un po' dovunque? Inoltre, la conclusione del ragionamento – per cui lo stato di corruzione della polizia non sarebbe così grave come sembra – non è formulata in modo esplicito, e ciò contribuisce ulteriormente a distoglierci dalla scarsa pertinenza delle premesse.

▶ Valutare l'argomentazione seguente:

Esercizio risolto 8.28

Guardi, agente, guidavo solo a cinque chilometri oltre il limite di velocità. Si può a malapena dire che abbia infranto il codice. Per di più, la macchina nella corsia a fianco della mia stava accelerando parecchio, e nonostante ciò lei ha fermato me. Capisce anche lei che non merito una multa.

Soluzione

Questo è un classico esempio di fallacia *ad misericordiam*. Anche in questo caso, una delle premesse (introdotta da 'per di più') suggerisce inoltre un *tu quoque*: perché dare la multa a *me* se anche l'altra vettura marciava a velocità elevata?

Esercizi supplementari

8.1. Individuare la fallacia o le fallacie commesse nelle inferenze seguenti. Si noti che in certi casi l'inferenza fa appello a una o più premesse implicite.

(1) Quando ho pescato con le esche fresche, due settimane fa, abboccavano tutti i pesci del lago. Le esche fresche mi faranno prendere molti pesci anche oggi.

(2) Come ti permetti di criticare la mia logica? Ogni volta che consegni una relazione o fai un esame commetti delle fallacie.

(3) L'università X ha i migliori programmi di tutto il continente. Quindi è la migliore università del continente.

(4) Ogni volta che mangio alla Trattoria della Pesa, sto male. Se smetterò di mangiare là, non mi sentirò più male.

(5) Non si sono più usate armi nucleari dal 1945. Perciò il pericolo di un loro impiego è attualmente molto alto.

(6) Non si sono più usate armi nucleari dal 1945. Perciò è improbabile che vengano usate ancora.

(7) L'imputato non ha un alibi. Quindi è colpevole.

(8) Mangiare questa fetta di torta aiuterà la mia digestione. A maggior ragione ingoiare tutta la torta aiuterà la mia digestione.

(9) Mi sto divertendo così tanto in questa vacanza che comincio a preoccuparmi. Qualcosa dovrà andare storto prima della fine.

(10) Non dovrei mai guardare la mia squadra giocare in TV. Tutte le volte che lo faccio, perde.

(11) Dato che noi esseri umani siamo creature intenzionali, anche l'universo nella sua interezza deve essere intenzionale.

(12) Dato che l'universo nella sua interezza manca di intenzionalità, la nostra impressione di essere esseri intenzionali deve essere una pura illusione.

(13) Se la teoria dell'evoluzione di Darwin fosse corretta, i suoi stessi antenati sarebbero dei primati. Questo prova quanto è assurda la teoria di Darwin.

(14) Ne *Il secondo io*, Sherry Turkle sostiene che tanto i bambini quanto gli hacker di professione personificano i computer, trattando le macchine come se fossero esseri umani dotati di sentimenti e pensieri. Questa ricerca dimostra che gli hacker pensano come dei bambini.

(15) Quegli smidollati mangiaciambelle degli americani non sono capaci di pensare a cose serie. Se vuoi sapere qualcosa di politica o del mondo reale, parla con un italiano.

8.2. Riscrivere in forma canonica le argomentazioni seguenti e discutere la fallacia o le fallacie commesse in ciascun caso (se ve ne sono). Alcuni passi contengono un'argomentazione implicita che va resa esplicita prima di procedere come indicato.

(1) I matrimoni sono come le scommesse ai cavalli. A volte hai un cavallo sicuro, altre volte hai un perdente in partenza. Morale: prima di fare la tua puntata guarda bene chi è in corsa.

(2) Quelli che non combattono il comunismo contribuiscono a rinforzarlo, e Rossi non combatte il comunismo.

(3) Dante, Leonardo da Vinci e Fellini erano tutti italiani. Erano anche grandi artisti e letterati. È evidente che gli italiani sono un popolo più creativo degli altri.

(4) Se il governo non mette fine al terrorismo adesso, finirà per estendersi a tutto il mondo. Se si estenderà a tutto il mondo, ci sarà un conflitto nucleare. Non possiamo permettercelo. Perciò il governo deve fermare il terrorismo ora.

(5) Dio ha un piano provvidenziale per l'umanità. Noi lo sappiamo perché sappiamo che Dio esiste. E sappiamo che Dio esiste perché la provvidenza esiste.

(6) Ho deciso di non diventare un membro della BEST dopo aver scoperto che il fondatore dell'organizzazione era un venditore di auto usate. Ciò mi dice tutto ciò che devo sapere riguardo alla BEST. Non associatevi.

(7) Una volta legalizzato l'aborto, si finirà inevitabilmente con l'avere pornografia infantile, violenza e sfruttamento dei minori. La mancanza totale di rispetto per la vita sfocia in mancanza totale di rispetto per gli esseri viventi. Ecco perché l'aborto deve restare illegale.

(8) È nostra tradizione soddisfare i clienti. Nessuno si è mai lamentato del nostro servizio. Se passate dal centro commerciale, fermatevi al nostro negozio. Non vi pentirete di avere fatto il vostro acquisto da noi.

(9) Se l'arma dell'assassino fosse stata una pistola, la polizia avrebbe trovato della polvere vicino al cadavere. La polizia ha trovato diverse tracce di polvere sul tappeto vicino al punto in cui la vittima è caduta. Perciò, l'arma dell'omicidio è stata una pistola.

(10) Dalla seconda guerra mondiale in poi la maggior parte degli americani ha vissuto in città. Dopo il 1946, la maggior parte degli americani ha cominciato a mangiare cereali tostati per colazione. Perciò, la migrazione verso la città è responsabile del cambiamento nelle abitudini alimentari degli americani.

(11) Fintanto che sono io a pagare le tue tasse universitarie, non ti sarà permesso laurearti in filosofia. Ti devi laureare in economia o subire le conseguenze delle tue scelte. Poiché tu sai che cosa è meglio per te, sono sicuro che seguirai il mio consiglio.

(12) I logici affermano che lo studio delle argomentazioni è una parte indispensabile dell'istruzione di ciascuno. Poiché ciò concorre alla salvaguardia del loro posto di lavoro, non sorprende che la pensino così. Non facciamoci influenzare da opinioni che non rappresentano la maggioranza degli studenti, dei genitori, o degli insegnanti stessi.

(13) Timmy Expert pensa che la squadra degli Orsi ripeterà l'esito dello scorso campionato. Perciò ho già ordinato al mio allibratore di scommettere 500 $ sugli Orsi il prossimo Gennaio. A proposito: hai visto lo spot di Timmy per l'Associazione contro il Cancro? Ha ragione. Se fumi sei a rischio. Io smetto di fumare oggi.

(14) Un'indagine approfondita tra gli studenti del 2000 ha rivelato che l'81 per cento crede in Dio, il 91 per cento crede nell'importanza della famiglia, e il 95 per cento rispetta entrambi i propri genitori. L'indagine dimostrava che più di tre quarti delle matricole (77 per cento) hanno messo la carriera professionale tra i primi obiettivi da raggiungere. Chiaramente, il ritorno ai valori morali tradizionali è responsabile della nuova enfasi vocazionale dei giovani della nostra università.

(15) Non possiamo permettere che il nostro sistema diventi bilingue. Se permettiamo che l'istruzione avvenga in una lingua oppure in un'altra, cosa impedirà di introdurne una terza o una quarta? Inoltre, come possiamo in buona coscienza dire ai rappresentanti di una comunità etnica che la loro lingua non è degna di essere insegnata nelle scuole, mentre abbiamo già garantito ai figli di qualcun altro quel grande privilegio?

(16) La causa dell'allarmante declino della letteratura è da attribuire alla televisione. In Italia un individuo medio (adulto o bambino) sta davanti al tubo catodico in media 6,5 ore ogni giorno dell'anno. Nessun'altra attività eccetto il sonno consuma così tanto tempo. Inoltre la televisione è passiva, in quanto non richiede di pensare né di fare alcuno sforzo. È rilassante per le nostre menti. Da questo punto di vista la televisione non è diversa dal sonno, alla quale quasi contende il massimo gradimento come mezzo ricreativo. Durante le 6,5 ore la stupida scatola ci

ipnotizza e ottunde la nostra capacità di giudizio critico; ci rende incapaci di pensare e ragionare. Non c'è da stupirsi che gli italiani non sappiano più leggere e scrivere: a parte tutto il resto, la TV prosciuga il loro tempo libero.

(17) Con la distruzione della dinastia crolla l'antica tradizione familiare; in questo modo i discendenti della famiglia rimangono coinvolti in pratiche contrarie alla religione. E quando nella famiglia predomina l'irreligione, ... le donne si corrompono e... nasce una prole indesiderata. L'aumento di una popolazione indesiderata è certamente causa di una vita infernale per la famiglia e per coloro che ne distruggono la tradizione. Gli antenati di queste famiglie corrotte si degradano perché le offerte di cibo e acqua a loro vantaggio vengono completamente interrotte. A causa delle azioni malvagie di coloro che distruggono la tradizione familiare e danno nascita a una prole indesiderata si distruggono tutti i progetti di vita in comune e le antiche tradizioni familiari (*Bhagavad-Gita* I, 40-43).

(18) Chi commette un reato per la prima volta di solito commette un furto insignificante. Spesso sono adolescenti, che vanno ancora a scuola. A volte non fanno nient'altro che una corsetta con il macchinone di papà. Sono eccitati dall'idea dell'arresto e dalla faccenda delle impronte digitali, e i loro genitori sono spesso piuttosto sconvolti quando vengono a sapere la cosa e pagano la cauzione. Per queste ragioni, chi ha il compito di far rispettare la legge tende ad andarci piano con gli incensurati. Noi siamo d'accordo. Pensate agli errori che avete fatto in gioventù. E siate clementi con i giovani.

(19) Mentre le ultime centrali nucleari sono state dismesse a partire dall'ultima perdita radioattiva, i residenti del luogo stanno ancora ricavando energia da fonti alternative. Il buon clima e il paesaggio gradevole, insieme a opportunità di svago e ricreazione, indicano che i cittadini non dovrebbero preoccuparsi troppo se di tanto in tanto si riattiva il reattore di una singola centrale.

(20) Il professor X fu licenziato in tronco per essersi rifiutato di dare un voto sufficiente agli studenti che facevano sport, nonostante le pressioni dell'allenatore della squadra di football. Nel caso di Jan Kemp, discusso nel 1986 alla corte della Georgia, a un insegnante che era stato licenziato per aver bocciato studenti che facevano sport furono risarciti la paga e i danni. Il lavoro di Kemp consisteva nel dare ripetizioni di inglese agli studenti membri della squadra di football, mentre X è un fisico nucleare. Tuttavia a entrambi fu chiesto di venir meno ai propri principi. Ed entrambi rifiutarono. Chiaramente la corte dovrebbe reinsediare il professor X e ricompensarlo adeguatamente per aver preferito perdere il proprio posto di lavoro piuttosto che venir meno ai propri principi.

Il ragionamento induttivo 9

9.1. Il concetto di forza

I Capitoli dal 3 al 7 si sono concentrati sulle forme di ragionamento deduttivo e il Capitolo 8 ha fornito un quadro delle principali fallacie di ragionamento in cui possono incorrere argomentazioni concrete. In questo capitolo e nel successivo ci occuperemo delle principali forme di ragionamento induttivo. In un'argomentazione deduttiva la conclusione segue dalle premesse per necessità logica. Per contro, nel ragionamento induttivo siamo interessati alla probabilità della conclusione date le premesse, cioè alla *probabilità induttiva* dell'argomentazione, anche quando questa è inferiore al valore massimo 1 (si veda il Paragrafo 2.3). Poiché la probabilità induttiva dipende a sua volta dalla forza delle premesse e della conclusione, cominciamo con l'approfondire la nozione di *forza* di un'asserzione.

La forza di un'asserzione è direttamente proporzionale alla quantità di informazioni che trasmette: più l'asserzione dice, più è forte, indipendentemente dal suo effettivo valore di verità. Un'asserzione forte, quindi, risulta vera solo in circostanze molto specifiche, poiché la sua verità richiede che il mondo debba essere esattamente in un certo modo. Per esempio, l'asserzione

> In biblioteca ci sono esattamente 656347 volumi.

è molto forte, considerato che basta aver sbagliato il conteggio di un solo libro perché l'asserzione risulti falsa. Un'asserzione debole, invece, è vera in un'ampia varietà di circostanze possibili; non dice nulla di specifico e quindi richiede poco per essere vera. Così, l'asserzione

> In biblioteca ci sono più di mezzo milione di volumi.

è assai meno specifica della precedente e risulta vera in un numero molto ampio (potenzialmente infinito) di casi: non importa il numero esatto di volumi che si trovano in biblioteca, purché sia superiore a mezzo milione.

Esercizio risolto 9.1

▶ Tra le asserzioni seguenti, alcune sono piuttosto forti, altre sono deboli. Distinguere le prime dalle seconde.

(*a*) Da qualche parte sta succedendo qualcosa.
(*b*) Esiste qualcosa.
(*c*) Gli Hobbits sono creature umanoidi, quasi mai più alte di un metro, con facce rubiconde e le dita dei piedi lanose, e abitano in tane sulle colline di una terra chiamata la Contea.
(*d*) Se ci sono dei corvi, allora ci sono dei corvi maschi.
(*e*) La casa di Elena è la terza casa a sinistra dopo la svolta da via Verdi a via Larga.

(*f*) Qualunque organismo attualmente in vita ha ereditato il suo materiale genetico da un organismo vissuto in passato.
(*g*) Ti ho telefonato a mezzogiorno in punto.
(*h*) Ogni vertebrato ha un cuore.
(*i*) Qualche vertebrato ha un cuore
(*j*) Non è vero che in questo preciso momento la popolazione di Trento è di 110142 abitanti.

Soluzione

(*a*) Debole
(*b*) Debole
(*c*) Forte
(*d*) Debole
(*e*) Forte
(*f*) Forte
(*g*) Forte
(*h*) Forte
(*i*) Debole
(*j*) Debole

Ci si può sorprendere del fatto che l'asserzione (*j*) sia classificata come debole, considerato che quest'asserzione è molto specifica per quanto concerne il tempo, il luogo e il numero di abitanti. Si noti però che tutto quanto si afferma è che *non* ci sono quel certo numero di abitanti in quel certo luogo in quel momento; l'asserzione quindi dice pochissimo, e risulta vera qualunque sia il numero degli abitanti di Trento a eccezione di 110142. Se però tralasciamo l'espressione 'non è vero che', allora l'asserzione diventa molto forte, dato che l'eccezione diviene l'unica circostanza in cui l'asserzione può essere vera. Questo vale in generale: la negazione di un'asserzione forte è debole e la negazione di un'asserzione debole è forte. Così, la negazione di (*b*), che è molto debole, è forte: poiché questa negazione asserisce che l'universo è completamente privo di qualunque cosa, anche il più tenue barlume di esistenza la renderebbe falsa.

Naturalmente, in questi termini la linea di confine tra asserzioni deboli e forti è vaga e non tutti i casi possono risultare egualmente chiari. Con una certa approssimazione, possiamo essere più precisi definendo la forza di un'asserzione come inversamente proporzionale a ciò che si chiama la sua *probabilità a priori*, vale a dire la sua probabilità a prescindere da (o in assenza di) una qualunque evidenza. L'elemento di approssimazione che permane in questa definizione è dovuto al fatto che esistono varie concezioni della probabilità a priori che differiscono nei dettagli, e non esiste alcun accordo su quale sia, se vi è, l'esatto inverso della forza di un'asserzione. L'idea comunque è molto semplice: più forte è l'asserzione, meno probabilità avrà di essere vera; più debole è, più probabilità avrà di essere vera.

Da questa definizione discende che le asserzioni più forti possibili sono quelle che dicono così tanto da non poter essere vere in alcune circostanze, cioè le asserzioni *logicamente impossibili* (si veda il Paragrafo 2.4). L'asserzione

Oggi è sia lunedì che martedì.

per esempio, è una contraddizione e quindi ha una probabilità a priori pari a zero, quindi la sua forza è massima. Si può forse apprezzare meglio la forza di questa contraddizione osservando che proprio perché è contraddittoria, essa implica logicamente *ogni altra* asserzione (si veda la regola derivata CON del calcolo proposizionale, Paragrafo 4.4). Per contro, le asserzioni più deboli possibili sono quelle *logicamente necessarie*, cioè le verità logiche. Poiché tali asserzioni sono vere in tutte le circostanze possibili, in un certo senso non dicono nulla. Per esempio, la tautologia

O è lunedì o non è lunedì.

è logicamente necessaria, quindi, massimamente debole. La sua probabilità a priori è pari a 1.

Non sempre è possibile confrontare la forza di due o più asserzioni. Tra le cinque asserzioni forti dell'Esercizio risolto 9.1, per esempio, è impossibile dire quale sia la più forte. Sono tutte più forti di ciascuna delle cinque asserzioni deboli, ma non esistono metodi che permettano un confronto preciso tra di loro. È possibile, tuttavia, classificare alcuni insiemi di asserzioni rispetto alla loro *forza relativa*. A tale scopo possiamo affidarci alle regole seguenti:

(1) Se l'asserzione A implica deduttivamente l'asserzione B, ma B non implica deduttivamente A, allora A è più forte di B.

(2) Se l'asserzione A è logicamente equivalente all'asserzione B (cioè se A e B si implicano deduttivamente a vicenda), allora A e B hanno la medesima forza.

La giustificazione di queste due regole è data dal fatto che se l'asserzione A implica logicamente l'asserzione B, allora non vi può essere alcuna circostanza in cui A è vera e B falsa (l'argomentazione da A a B è valida). Quindi, le circostanze possibili in cui A è vera formano un sottoinsieme delle circostanze possibili in cui è vera B. Ora, se (come nella regola 1) B non implica A, allora esistono circostanze possibili in cui B è vera e A falsa. Quindi A è vera in meno circostanze possibili di quelle in cui è vera B, il che significa che A è più forte di B. Ma se (come nella regola 2) anche B implica A, allora A e B sono vere esattamente nelle stesse circostanze e, quindi, hanno la stessa forza.

Esercizio risolto 9.2

▶ Ordinare le asserzioni seguenti dalla più forte alla più debole:

(*a*) O alcuni tori hanno le corna o alcuni bufali hanno le corna.
(*b*) Ci sono tori e bufali, e tutti quanti hanno le corna.
(*c*) I tori esistono, e hanno tutti le corna.
(*d*) Alcuni tori hanno le corna.
(*e*) O qualche toro ha le corna o nessun toro ha le corna.
(*f*) Tutti i tori hanno le corna, ma certi tori non le hanno.

Soluzione

L'ordine è (*f*), (*b*), (*c*), (*d*), (*a*), (*e*). Questa soluzione si ottiene usando la regola 1 e la logica dei predicati. Si può verificare, per esempio con il metodo degli alberi di refutazione del Capitolo 6, che ciascuna asserzione nella lista della soluzione implica deduttivamente tutte le asserzioni successive, ma nessuna implica alcuna delle asseerzioni che la precedono. Si noti che (*f*) è contraddittoria, mentre (*e*) è logicamente necessaria.

Esercizio risolto 9.3

▶ Confrontare la forza delle asserzioni seguenti:

(*a*) Anna ammira Bruno
(*b*) Non è vero che Anna non ammira Bruno.
(*c*) Bruno è ammirato da Anna.

(*d*) Anna ammira qualcosa che è identico a Bruno.

(*e*) Anna ammira Bruno, e se piove allora piove.

Soluzione

Queste asserzioni sono tutte logicamente equivalenti, come il lettore può controllare utilizzando le tecniche del Capitolo 6; quindi, per la regola 2 hanno tutte la stessa forza. Si noti che l'asserzione (*e*) è semplicemente la congiunzione dell'asserzione (*a*) con la tautologia 'Se piove, allora piove'. Questa tautologia, di fatto, non dice nulla, quindi congiungerla con (*a*) produce un'asserzione equivalente ad (*a*).

Le regole 1 e 2, comunque, non sono applicabili in ogni caso. Nessuna delle asserzioni forti dell'Esercizio risolto 9.1, per esempio, implica deduttivamente qualcuna delle altre. Inoltre, le loro differenze in termini di forza (ammesso che ve ne siano) sono troppo piccole per essere intuitivamente evidenti. Lo stesso vale per le asserzioni deboli nel medesimo esercizio.

L'importanza logica della nozione di forza risiede nel nesso che la lega alla nozione di probabilità induttiva. La regola generale è che la probabilità induttiva di un'argomentazione tende a variare in modo proporzionale alla forza delle premesse e inversamente alla forza della conclusione.

Esercizio risolto 9.4

▶ Qual è l'effetto dell'incremento del numero *n* sull'argomentazione seguente?

Abbiamo osservato almeno *n* margherite, e hanno tutte il centro giallo.
∴ Se osserviamo un'altra margherita, avrà il centro giallo.

Soluzione

La premessa diventa più forte al crescere di *n*. Di conseguenza, ogni incremento di *n* accresce anche la probabilità induttiva dell'intera argomentazione. Quest'argomentazione è un esempio di induzione semplice, che verrà discussa più in dettagli nel Paragrafo 9.4.

Esercizio risolto 9.5

▶ Supponiamo che l'altezza media di un uomo adulto in Italia sia 1,70 m. Vogliamo usare questo dato come premessa per trarre una conclusione riguardante l'altezza di Rossi, un italiano adulto che non abbiamo ancora incontrato. Sotto sono riportate tre diverse possibili conclusioni. Quale di esse rende l'argomentazione più forte?

(*a*) Rossi è alto esattamente 1,70 m.

(*b*) Rossi è alto 1,70 m, con un'approssimazione di 30 cm.

(*c*) Rossi è alto 1,70 m, con un'approssimazione di 3 cm.

Soluzione

La probabilità induttiva, e quindi la forza dell'argomentazione, sarà tanto maggiore quanto più sarà debole la conclusione scelta. La conclusione (*a*) è la più forte delle tre; (*b*) è la più debole. Quindi, l'argomentazione che ha (*b*) come conclusione è la più forte, quella che ha (*a*) è la più debole.

Come mostra il prossimo esercizio risolto, in certi casi rafforzare le premesse o indebolire la conclusione di un'argomentazione può anche non aumentarne la probabilità induttiva, se così facendo alteriamo il loro contenuto al punto da distruggerne la pertinenza. In pratica, comunque, siamo di rado interessati a modifiche di tale portata, per cui queste eccezioni alla regola generale enunciata sopra hanno scarso peso.

Esercizio risolto 9.6

▶ Valutare la probabilità induttiva e il grado di pertinenza dell'argomentazione seguente:

Quasi tutte le famiglie italiane possiedono un'automobile, un telefono e un televisore.
La famiglia Bianchi è una famiglia italiana.
∴ La famiglia Bianchi possiede un'automobile, un telefono e un televisore.

Come cambia la valutazione se sostituiamo la conclusione con l'asserzione (*a*) riportata sotto, che è di certo più debole ma anche meno pertinente? Che cosa accade se la sostituiamo con l'asserzione (*b*), più debole ma più pertinente di (*a*)?

(*a*) La famiglia Chun, di Pechino, possiede almeno un'automobile.
(*b*) La famiglia Bianchi possiede un televisore.

Soluzione

L'argomentazione originale ha sia un alto grado di pertinenza sia una probabilità induttiva piuttosto elevata, e la sua conclusione è forte. La conclusione (*a*) è più debole, ma quando la sostituiamo all'originale sia la pertinenza che la probabilità induttiva dell'argomentazione diminuiscono significativamente. Se, d'altra parte, sostituiamo la conclusione con (*b*), allora indeboliamo la conclusione preservando la pertinenza e, perciò, otteniamo un'argomentazione più forte. La probabilità induttiva di questa nuova argomentazione è alta *almeno* quanto quella dell'originale, e possiamo ragionevolmente supporre che sia un po' maggiore.

9.2. Il sillogismo statistico

Le argomentazioni induttive si possono dividere in due tipi: quelle che non presuppongono in alcun modo che l'universo, o alcuni suoi aspetti, siano uniformi o comunque rispondenti a leggi generali, e quelle che lo presuppongono. Le prime sono chiamate *argomentazioni statistiche*, dato che le loro premesse sostengono la conclusione per ragioni puramente statistiche o matematiche, mentre le seconde sono denominate *argomentazioni humeane*, dal nome del filosofo scozzese David Hume (1711-1776) che per primo le studiò in modo approfondito mettendo in dubbio la presupposizione su cui si reggono. Per esempio, l'argomentazione induttiva dell'Esercizio risolto 9.6 è di tipo statistico: date le premesse, la probabilità della conclusione è stimabile sulla base di considerazioni puramente statistiche (sebbene l'espressione 'quasi tutte' non consenta di calcolare questa stima in termini rigorosamente numerici). L'argomentazione seguente, invece, è di tipo humeano:

Tutte le famiglie italiane intervistate possiedono un'automobile, un telefono e un televisore.
La famiglia Bianchi è una famiglia italiana.
∴ La famiglia Bianchi possiede un'automobile, un telefono e un televisore.

È chiaramente non deduttiva, visto che se la famiglia Bianchi non è tra quelle intervistate è perfettamente possibile che non abbia un'automobile (per esempio). E non è statistica perché, se la famiglia Bianchi non è tra quelle intervistate, la probabilità della conclusione dipende dal presupposto che questa famiglia non sia dissimile da quelle intervistate. Ogni stima della probabilità induttiva dell'argomentazione presuppone cioè una valutazione del grado di conformità della famiglia Bianchi rispetto a quelle su cui abbiamo dati certi. Questo è il tratto distintivo delle argomentazioni humeane. Nel resto di questo paragrafo e nel prossimo concentreremo l'attenzione sulle argomentazioni induttive del primo tipo. Torneremo a varie forme di inferenza humeana nella seconda parte di questo capitolo.

Esercizio risolto 9.7

▶ Di che tipo è l'argomentazione seguente?

Il 98 per cento delle matricole universitarie hanno competenze di lettura superiori a quelle che si hanno in prima media.
Sandra è una matricola universitaria.
∴ Sandra ha capacità di lettura superiori a quelle che si hanno in prima media.

Soluzione

L'argomentazione è di tipo statistico: la conclusione, date le premesse, risulta piuttosto probabile su sole basi statistiche. Certamente, se ci fosse qualche motivo di ritenere che le capacità di lettura di Sandra sono deficitarie, allora la conclusione sarebbe meno probabile, ma questa non è una caratteristica specifica di questa argomentazione; tutte le argomentazioni induttive sono vulnerabili a fronte di nuove informazioni; si veda il Paragrafo 2.5.

Il valore più ovvio per la probabilità induttiva di un'argomentazione statistica è semplicemente il valore percentuale, che di solito viene espresso in valori numerici da 0 a 1. Quindi, per esempio, la probabilità induttiva dell'argomentazione dell'Esercizio risolto 9.7 è 0,98. O almeno, le cose stanno così secondo la cosiddetta interpretazione *logica* della probabilità induttiva. Molti teorici preferiscono una versione della cosiddetta interpretazione *soggettiva*, secondo la quale la probabilità induttiva è una misura del grado in cui una persona razionale è disposta ad accettare la conclusione sulla base delle premesse. Secondo la visione soggettiva, la probabilità induttiva dell'argomentazione dell'Esercizio risolto 9.7 può deviare da 0,98, a seconda delle conoscenze della persona di cui si misura il grado di credenza e delle circostanze in cui si trova. Non è possibile spiegare qui in dettaglio questi due tipi di interpretazione (anche se vi torneremo brevemente nel Capitolo 10). Nel seguito ci limiteremo a considerare l'interpretazione logica. In questo caso il valore viene determinato interamente sulla base della quantificazione indicata nelle premesse.

La forma dell'argomentazione dell'Esercizio risolto 9.7 è chiamata *sillogismo statistico* e può essere rappresentata come segue:

n per cento degli F è G.
x è F.
∴ x è G.

Qui 'F' e 'G' devono essere sostituite da predicati o termini di classe (nella fattispecie: i termini 'matricola universitaria' e 'persona con competenze di lettura superiori a quelle che si hanno in prima media'), 'x' da un nome, o comunque un termine che si riferisce a un'entità particolare ('Sandra'), e 'n' da un numero da 0 a 100. La probabilità induttiva di un sillogismo statistico è (nell'interpretazione logica che seguiremo) $n/100$. Si noti che nel caso in cui $n = 100$, la probabilità induttiva equivale a 1 e quindi l'argomentazione diventa deduttiva. Per $n < 50$, è più naturale che l'argomentazione prenda la forma:

n per cento degli F è G.
x è F.
∴ x non è G.

Tratteremo anche questa forma come una forma di sillogismo statistico. La sua probabilità induttiva è $1 - n/100$, e diventa deduttiva ogniqualvolta $n = 0$.

In alcuni casi, le informazioni statistiche usate per trarre la conclusione di un sillogismo statistico non sono numericamente precise. Per esempio, nell'argomentazione dell'Esercizio risolto 9.6 non si dice quante famiglie italiane su cento possiedono un'automobile, un telefono e un televisore ma semplicemente che è così per quasi tutte. Tratteremo anche argomentazioni di questo tipo come esempi di sillogismi statistici, e i criteri per valutarne la probabilità induttiva sono illustrati nel prossimo esercizio.

Esercizio risolto 9.8

▶ Valutare la probabilità induttiva dei seguenti sillogismi statistici:

(*a*) Le diagnosi di Madame Plodsky sono quasi sempre vere.
Madame Plodsky dice che Maria ha un calcolo renale.
∴ Maria ha un calcolo renale.

(*b*) La maggior parte di ciò che Dario dice sul proprio passato è falso.
Dario dice di aver vissuto a Tahiti, dove si sarebbe sposato ben due volte.
∴ Dario non ha vissuto a Tahiti e non si è sposato lì.

(*c*) Solo in una piccola frazione dei voli commerciali si verifica un incidente.
Prenderò un volo commerciale per Chicago.
∴ Nel mio volo per Chicago non si verificherà un incidente.

Soluzione

Ciascuna di queste argomentazioni ha una probabilità induttiva maggiore dello 0,5, anche se in nessun caso possiamo assegnare un valore preciso. In (*a*) e (*c*) le espressioni 'quasi sempre' e 'solo una piccola frazione' indicano percentuali rispettivamente molto grandi e molto piccole; queste argomentazioni hanno quindi una probabilità induttiva piuttosto alta. 'La maggior parte di' in (*b*) significa semplicemente più di metà. La probabilità induttiva di quest'argomentazione è perciò solo poco più dello 0,5.

Quest'esercizio richiede qualche parola di commento. Come si è visto nel Capitolo 2, possedere un'elevata probabilità induttiva è solo uno dei criteri che un'argomentazione deve soddisfare per dimostrare che la verità della sua conclusione è probabile: deve anche avere premesse vere e pertinenti, e deve soddisfare per quanto possibile il requisito dell'evidenza totale. Le premesse di un sillogismo statistico sono automaticamente pertinenti in virtù della sua forma. Tuttavia, possono non essere vere e possono non esaurire tutto ciò che è noto in relazione alla conclusione. La prima premessa dell'argomentazione (*a*) dell'Esercizio risolto 9.8, per esempio, può benissimo essere falsa, specie se Madame Plodsky è una sorta di veggente. Si tratta di un appello all'autorità la cui forza dipende dall'affidabilità di Madame Plodsky. Anche se per molte delle nostre conoscenze dipendiamo da argomentazioni di questo tipo (cioè dipendiamo dalla credenza che molto di ciò che gli altri ci dicono sia vero), tale dipendenza può diventare fallace se l'affidabilità dell'autorità è messa in dubbio o se sussiste la possibilità di dati contrastanti. Se si tralascia la prima premessa, quella che asserisce l'affidabilità dell'autorità, allora l'argomentazione non è più un sillogismo statistico. La sua probabilità induttiva diminuisce in modo significativo e le rimanenti premesse perdono di pertinenza. Il risultato è un ragionamento *ad verecundiam*, una delle fallacie discusse nel Paragrafo 8.6.

L'argomentazione (*b*) dell'esercizio, al contrario di (*a*), si fonda sulla *non*-affidabilità delle asserzioni di una persona. Qui c'è il rischio di una fallacia *ad hominem* (si veda ancora il Paragrafo 8.6). In questo caso, però, la premessa in cui Dario viene accusato di scarsa affidabilità è pertinente alla conclusione. Se dunque questa premessa è vera, e non si stanno tacendo altri fatti pertinenti, l'argomentazione (*b*) è sufficientemente buona.

Quanto all'argomentazione (*c*), sarebbe molto forte se le sue premesse fossero riconosciute come vere e nessuna informazione pertinente fosse ignorata. C'è però una complicazione. La conclusione di quest'argomentazione concerne un volo futuro; la prima premessa concerne anche i voli futuri, o solo quelli passati? Ci sono infatti due possibili interpretazioni di questa premessa: possiamo leggerla come

> Solo in una piccola frazione di tutti i voli commerciali passati, presenti, e futuri si verifica un incidente.

oppure come

> Solo in una piccola frazione di tutti i voli commerciali sin qui effettuati si è verificato un incidente.

Se scegliamo la prima interpretazione, come facciamo a sapere che la premessa è vera? Può darsi che lo sia, soprattutto se con 'futuro' intendiamo riferirci a un futuro prossimo o prevedibile, ma qualche dubbio rimane. In ogni caso, interpretata in questo modo l'argomentazione è chiaramente un sillogismo statistico con premesse pertinenti e un'alta probabilità induttiva. D'altra parte, se adottiamo la seconda interpretazione, allora la verità della premessa non presenta problemi, ma l'argomentazione cessa di essere un sillogismo statistico: il volo cui ci riferiamo nella conclusione non è tra i voli menzionati nella prima premessa, poiché è un volo futuro. Stante quest'interpretazione, la prima premessa è più debole e (in congiunzione con la seconda) meno pertinente rispetto alla conclusione di quanto non lo sia nella prima interpretazione, e di conseguenza la probabilità induttiva è molto più bassa. Siccome l'argomentazione ora parte da premesse circa il passato per arrivare a una conclusione circa il futuro, la sua affidabilità dipende da quanto ci aspettiamo che il futuro assomigli al passato: nella fattispecie, da quanto è regolare o uniforme l'andamento degli incidenti di volo. Questa è una presupposizione humeana e quindi nella seconda interpretazione della premessa abbiamo a che fare con un'argomentazione humeana. Questo non significa che (*c*) non sia una buona argomentazione. Può essere buona in ciascuna delle due interpretazioni, purché si sappia che le premesse sono vere e che non sono state soppresse informazioni pertinenti. Il fatto è che rispetto alla prima interpretazione non possiamo sapere se la premessa iniziale è vera, e rispetto alla seconda interpretazione la probabilità induttiva dell'argomentazione risulta inferiore (di quanto sia inferiore dipende dalla forza della nostra presupposizione di uniformità, come vedremo meglio nel Paragrafo 9.4).

Esercizio risolto 9.9

▶ Ordinare i seguenti sillogismi statistici in ordine decrescente rispetto alla loro probabilità induttiva.

(*a*) L'85 per cento dei missili Snooze finora lanciati ha mancato il proprio bersaglio.
Uno Snooze è stato lanciato il 4 marzo del 2003.
∴ Questo Snooze ha mancato il suo bersaglio.

(*b*) L'85 per cento dei missili Snooze manca il proprio bersaglio.
Domani verrà lanciato uno Snooze.
∴ Questo Snooze mancherà il suo bersaglio.

(*c*) Nessun missile Snooze ha mai mancato il suo bersaglio.
Uno Snooze è stato lanciato il 4 marzo del 2003.
∴ Questo Snooze ha mancato il suo bersaglio.

(*d*) Il 95 per cento dei missili Snooze finora lanciati ha mancato il proprio bersaglio.
Uno Snooze è stato lanciato il 4 marzo del 2003.
∴ Questo Snooze ha mancato il suo bersaglio.

(*e*) Nessuno dei missili Snooze manca il proprio bersaglio.
Domani verrà lanciato uno Snooze.
∴ Questo Snooze mancherà il suo bersaglio.

Soluzione

(*d*), (*a*), (*b*), (*e*), (*c*). L'argomentazione (*d*) è più forte di (*a*) perché la sua prima premessa è più forte. L'argomentazione (*a*) è più forte di (*b*) perché (*b*) (nella sua lettura non humeana) si basa su una premessa che riguarda anche il futuro ed è, quindi, incerta. Quanto a (*e*) e (*c*), le loro conclusioni *non* sono affatto probabili date le rispettive premesse, quindi la probabilità induttiva è in ciascun caso inferiore a 0,5. In effetti, la prima premessa di (*e*) è incerta, come quella di (*b*), mentre quella di (*c*) implica deduttivamente la negazione della conclusione, per cui la probabilità induttiva dell'argomentazione è a ben vedere nulla.

9.3. Generalizzazioni statistiche

Un sillogismo statistico è un'argomentazione che procede da informazioni statistiche relative a un insieme di individui a una conclusione che riguarda alcuni elementi di quell'insieme. Ci sono però anche argomentazioni che, come la seguente, procedono nella direzione opposta:

L'80 per cento dei 2500 italiani intervistati a caso si è dichiarata d'accordo con la nuova legge contro il fumo nei locali pubblici.
∴ Approssimativamente l'80 per cento degli italiani è d'accordo con questa legge.

Qui il ragionamento muove da statistiche concernenti alcuni elementi (scelti a caso) di un insieme di individui a una conclusione riguardante la composizione di quell'insieme nella sua interezza. Argomentazioni di questa forma si chiamano *generalizzazioni statistiche* e di solito si usano per trarre conclusioni generali sulla base di indagini di opinione e altri tipi di sondaggi. La loro forma generale è questa:

n per cento di c elementi scelti a caso tra gli F è G.
∴ Circa n per cento di tutti gli F è G.

Il numero c indica la dimensione del campione, F è una proprietà che definisce la popolazione sulla quale stiamo generalizzando (nel nostro esempio: gli italiani intervistati) e G è la proprietà studiata nel sondaggio (dichiararsi d'accordo con la nuova legge contro il fumo). Dire che il campione è scelto a caso significa dire che è scelto con un metodo che garantisce uguale probabilità di essere scelto a ciascuno degli F. Questo a sua volta implica che ciascun sottoinsieme di c elementi di F abbia la stessa probabilità di essere scelto. Ora, se c è sufficientemente grande, la maggior parte dei sottoinsiemi di c elementi di una data popolazione sono abbastanza rappresentativi di quella popolazione. In particolare, è un fatto matematico (la cui dimostrazione va oltre gli scopi di questa presentazione) che per la maggior parte dei sottoinsiemi di c elementi di F, la proporzione dei G è circa la stessa di quella degli F in generale. Perciò in un campione ragionevolmente grande di F selezionati a caso è probabile, anche se non certo, che la proporzione dei G nel campione approssimi la proporzione dei G fra tutti gli F.

Poiché la probabilità induttiva di argomentazioni di questo tipo è determinata da principi puramente matematici, ossia senza presupporre alcun tipo di uniformità naturale, la generalizzazione statistica è una forma di argomentazione statistica, non humeana, proprio come il sillogismo statistico. Il suo successo dipende però in modo cruciale dalla casualità della tecnica di campionamento. Se il campione *non* è scelto a caso, allora può non essere abbastanza rappresentativo per giustificare la conclusione. In questi casi si dice che il campione è affetto da distorsione sistematica (viziata) e l'argomentazione incorre in una fallacia di *distorsione sistematica*, che è un caso particolare della fallacia di *generalizzazione indebita* discussa nel Paragrafo 8.4. Le argomentazioni risultanti non sono vere generalizzazioni statistiche e la loro probabilità induttiva è tipicamente piuttosto bassa.

Esercizio risolto 9.10

▶ Valutare la probabilità induttiva dell'argomentazione seguente:

Meno dell'1 per cento dei 1000 cuscinetti a sfera esaminati nel test dalla serie prodotta nell'impianto di Saghinaw non soddisfa i requisiti.
∴ Solo una piccola percentuale dei cuscinetti prodotti nell'impianto di Saghinaw non soddisfa i requisiti.

Soluzione

Qui F corrisponde alla classe dei cuscinetti a sfera prodotti nell'impianto di Saghinaw e G alla proprietà di soddisfare i requisiti in questione. La probabilità induttiva dell'argomentazione è abbastanza alta, posto che i cuscinetti esaminati nel test siano stati scelti a caso. La misura del campione ($c = 1000$) giustifica fortemente la generalizzazione espressa nella conclusione. Inoltre, la generalizzazione stessa comporta una certa approssimazione, come indicato dall'espressione 'solo una piccola percentuale'. Questa debolezza della conclusione aumenta la forza dell'argomentazione.

Esercizio risolto 9.11

▶ Valutare la probabilità induttiva dell'argomentazione seguente:

Ho parlato con tre miei amici che hanno seguito quel corso, e tutti e tre hanno preso un buon voto.
∴ Virtualmente chiunque segua quel corso prende un buon voto.

Soluzione

Questa è ovviamente un'argomentazione debole. Qui F corrisponde agli studenti che hanno seguito il corso e G a quelli che hanno preso un buon voto. Assumendo una classe di dimensioni normali (cioè un numero normale di F), un campione della dimensione di tre elementi non è abbastanza grande per giustificare la generalizzazione espressa dalla conclusione. Inoltre, il campione è viziato: gli amici di colui che argomenta non costituiscono un gruppo di F casuale. L'argomentazione comporta quindi una fallacia di generalizzazione indebita.

La probabilità induttiva di una generalizzazione statistica è principalmente una funzione di due quantità: la dimensione c del campione e la forza della conclusione. L'aumento di c rafforza la premessa in modo pertinente per la conclusione e perciò aumenta la probabilità induttiva dell'argomentazione, ma per determinare quest'ultima dobbiamo anche considerare la forza della conclusione. Si noti che nella forma data sopra la conclusione è 'circa n per cento di tutti gli F è G'. Se si fosse detto 'esattamente n per cento di tutti gli F è G' la conclusione sarebbe stata molto più forte e la probabilità induttiva dell'argomentazione sarebbe stata in quasi tutti i casi vicina a zero. È molto improbabile che un campione scelto a caso contenga *esattamente* la stessa proporzione di G della popolazione da cui è stato selezionato. Perciò, se vogliamo che la nostra conclusione sia affidabile, dobbiamo accordarle un certo margine di errore. E questa è la funzione del termine 'circa' (o di qualunque altra espressione analoga).

Se delineiamo questo margine d'errore in modo preciso, allora ci sono dei metodi matematici per determinare numericamente la probabilità induttiva dell'argomentazione. I dettagli di questi metodi vanno oltre i limiti di questo libro, ma alcuni esempi chiariranno il punto. Supponiamo di intendere 'circa n per cento' come se significasse $n \pm 3$ per cento. Allora, se $c = 1000$, la probabilità induttiva dell'argomentazione risulta piuttosto alta, circa 0,95 se non di più. Se diminuiamo c a 100 mantenendo invariata la conclusione, la probabilità induttiva scende a un valore nell'ordine dello 0,5. Per campioni molto più piccoli di 100, diventa improbabile che la proporzione dei G nel campione sia uguale alla proporzione dei G nell'intera popolazione con un'approssimazione del 3 per cento. In altre parole, la probabilità induttiva dell'argomentazione scende sotto lo 0,5.

Se interpretiamo 'circa' meno rigidamente, indeboliamo la conclusione e perciò aumentiamo la probabilità induttiva. Supponiamo che $c = 100$, ma invece di concludere che $n \pm 3$ per cento degli F è G concludiamo che $n \pm 10$ per cento degli F è G. In tal caso abbiamo ancora un'argomentazione forte, con una probabilità induttiva di circa 0,95. Se accettiamo che il margine di errore nella conclusione sia ancora maggiore, la probabilità induttiva si avvicina ancora di più a 1. Se siamo disposti ad accettare un margine di errore ancora più alto (per esempio ± 30 per cento), possiamo ottenere una probabilità induttiva di 0,95 anche con un campione di soli 20 elementi. Questi valori rimangono relativamente costanti, indipendentemente dalla dimensione del campione (numero degli F del campione), purché questa sia ragionevolmente grande.

Quindi, in una generalizzazione statistica, sia l'incremento di c (e perciò il rafforzamento della premessa) sia l'aumento del margine d'errore nella conclusione (e perciò l'indebolimento della conclusione stessa) aumentano la probabilità induttiva dell'intera argomentazione. Se la conclusione è troppo forte per essere sostenuta dalla premessa con una probabilità induttiva ragionevolmente elevata, si dice che l'argomentazione incorre in una fallacia del *campione troppo piccolo*, che è un'altra variante della fallacia della generalizzazione indebita discussa nel Paragrafo 8.4.

Infine, sebbene la probabilità induttiva di una generalizzazione statistica vari principalmente con c e con il margine d'errore della conclusione, anche n ha un piccolo effetto. Se n è molto grande o molto piccolo, la probabilità induttiva dell'argomentazione è leggermente maggiore (a parità di condizioni) di quanto non sia se n è vicino a 50.

Esercizio risolto 9.12

▶ Ordinare le seguenti generalizzazioni statistiche in ordine decrescente rispetto alla loro probabilità induttiva.

(*a*) Il 50 per cento di 100 italiani selezionati a caso dice di approvare la politica economica del governo.
∴ Esattamente il 50 per cento di tutti gli italiani direbbe (se interrogati in condizioni controllate) di sostenere la politica economica del governo.

(*b*) Il 50 per cento di 1000 italiani selezionati a caso dice di approvare la politica economica del governo.
∴ Il 50 ± 10 per cento di tutti gli italiani direbbe (se interrogati in condizioni controllate) di approvare la politica economica del governo.

(*c*) 50 italiani su 100 dicono di approvare la politica economica del governo.
∴ Esattamente il 50 per cento di tutti gli italiani approva la politica economica del governo.

(*d*) Il 50 per cento di 100 di italiani selezionati a caso dice di approvare la politica economica del governo.
∴ Il 50 ± 1 per cento di tutti gli italiani direbbe (se interrogati in condizioni controllate) di approvare la politica economica del governo.

(*e*) Il 50 per cento di 100 italiani selezionati a caso dice di approvare la politica economica del governo.
∴ Esattamente il 50 per cento di tutti gli italiani approva la politica economica del governo.

(*f*) Il 50 per cento di 100 di italiani selezionati a caso dice di approvare la politica economica del governo.
∴ Il 50 ± 10 per cento di tutti gli italiani direbbe (se interrogati in condizioni controllate) di approvare la politica economica del governo.

Soluzione

(*b*), (*f*), (*d*), (*a*), (*e*), (*c*). L'argomentazione (*b*) è simile a (*f*) eccetto il fatto di impiegare un campione più ampio; quindi (*b*) è più forte di (*f*). L'argomentazione (*f*) è più forte di (*d*) in quanto (*d*) ha una conclusione più forte. Per la stessa ragione, (*d*) è più forte di (*a*). L'argomentazione (*e*) è ancor più debole di (*a*) poiché la sua conclusione è meno pertinente, essendo un'asserzione su ciò che le persone credono davvero mentre la conclusione di (*a*) tratta solo di ciò che potrebbero dire. L'argomentazione (*c*), infine, ha la probabilità induttiva più bassa, dato che è simile a (*e*) tranne per il fatto che la sua premessa è più debole, in quanto non specifica che il campione è scelto a caso.

Le probabilità induttive delle generalizzazioni statistiche sono di norma tralasciate nei resoconti delle indagini e dei sondaggi di opinione pubblica. Tipicamente si fanno affermazioni come 'Il 62 per cento dei votanti ha approvato la politica economica del governo, con un margine d'errore del ± 3 per cento'. Ciò significa che il campione è sufficientemente ampio per garantire con una probabilità pari a 0,95 che l'intervallo 62 ± 3 per cento contenga la proporzione reale dei votanti che approvano la politica economica del governo. Gli statistici di norma considerano una probabilità pari a 0,95 praticamente come una certezza e quindi non menzionano neppure che si tratta di una stima probabilistica. Ma la conclusione che il 62 ± 3 per cento dei votanti approvano la politica economica del governo è di fatto derivata tramite una generalizzazione statistica dalla premessa secondo cui il 62 per cento del campione sostiene la politica economica del governo, una generalizzazione statistica la cui probabilità induttiva è solo 0,95. Bisogna quindi tenere presente che esiste ancora una probabilità pari a 0,05 che la proporzione di tutti i votanti che sostengono la politica del governo si collochi fuori dall'intervallo 62 ± 3 per cento.

Nel valutare le generalizzazioni statistiche si devono adottare alcune precauzioni. Anzitutto, come notato sopra, il campione dev'essere scelto a caso. Ciò non significa che bisogna sapere che il campione contiene la stessa proporzione di G che contiene l'intera popolazione. Se lo si sapesse, non ci sarebbe bisogno di alcuna generalizzazione statistica: si potrebbe semplicemente *dedurre* la proporzione dei G nell'intera popolazione dalla proporzione dei G nel campione. Significa soltanto che la tecnica di campionamento deve garantire che la proporzione dei G del campione sia *indicativamente* vicina alla proporzione dei G nell'intera popolazione. D'altra parte, se in una generalizzazione statistica si afferma che un certo campione è casuale quando non lo è, allora la premessa è semplicemente falsa e l'argomentazione va rifiutata. Ciò può accadere quando quello che sembra un metodo di campionamento casuale in realtà non lo è. Scegliere i nomi dall'elenco del telefono, per esempio, non fornirà un campione casuale di tutti i nuclei famigliari, poiché quelli senza telefono non hanno alcuna possibilità di essere scelti.

In secondo luogo, come tutte le argomentazioni induttive, la generalizzazione statistica è vulnerabile all'evidenza soppressa. Se due o più indagini casuali forniscono risultati significativamente diversi a partire da premesse vere, allora vuol dire che nessuna costituisce una buona argomentazione. Il requisito dell'evidenza totale necessita che tutti i dati siano soppesati nella valutazione della probabilità della conclusione di un'argomentazione induttiva.

Vediamo adesso come anche una piccola deviazione dalla *forma* di una generalizzazione statistica possa indebolire notevolmente un'argomentazione.

Esercizio risolto 9.13

▶ Valutare l'argomentazione seguente:

Solo il 10 per cento di 1000 italiani scelti a caso ha risposto 'Sì' alla domanda 'Ha mai commesso un reato?'
∴ Circa il 10 per cento degli italiani ha commesso un reato.

Soluzione

Quest'argomentazione devia dalla forma standard di una generalizzazione statistica in quanto la premessa riguarda ciò che gli italiani campionati (gli *F*) *dicono* mentre la conclusione riguarda ciò che gli italiani *fanno*. Questo significa che la proprietà assegnata alla variabile '*G*' nella premessa (risposta affermativa alla domanda) non è la stessa proprietà assegnata a '*G*' nella conclusione (aver realmente commesso un reato). Ma perché l'argomentazione sia davvero una generalizzazione statistica, la variabile deve corrispondere alla stessa proprietà in entrambi i casi. L'unica conclusione che possiamo legittimamente trarre dalla premessa per generalizzazione statistica è:

Circa il 10 per cento degli italiani risponderebbero 'Sì' alla domanda 'Ha mai commesso un reato?' (se interrogati in condizioni controllate).

Per questa nuova conclusione, la probabilità induttiva è abbastanza alta, anche se non possiamo dire esattamente quanto a causa della vaghezza del termine 'circa'. L'argomentazione originaria peccava di scarsa pertinenza e la sua probabilità induttiva era molto più bassa, visto che è perfettamente possibile (e quindi probabile, dato il delicato oggetto dell'indagine) che qualcuno abbia risposto in modo non sincero.

L'Esercizio risolto 9.13 illustra una difficoltà generale che si incontra ogni volta che si fanno delle interviste: come possiamo essere sicuri che le persone rispondano in modo veritiero? In molti casi, come quando ai votanti viene chiesto quale sia il loro candidato preferito, non c'è motivo per mentire, e sembra plausibile assumere che in linea di massima le risposte riflettano effettivamente le opinioni degli intervistati. Ma l'assunzione di sincerità non va fatta in modo acritico.

Un problema connesso concerne il modo in cui una risposta può dipendere dalla formulazione della domanda. Supponiamo di voler sondare l'opinione pubblica su una nuova legge proposta dal Ministro X. Il modo in cui poniamo la nostra domanda può drasticamente influire sulle risposte. Se chiediamo 'È a favore di quell'ipocrita progetto di legge comunista del Ministro X?' è probabile che si ricevano molte più risposte negative che se formulassimo la domanda in modo più neutrale: 'È a favore del progetto di legge del Ministro X per aiutare i senza tetto?'. Questa domanda, a sua volta, genererà probabilmente più risposte negative che non la domanda: 'È a favore della nuova proposta di legge popolare del Ministro X per garantire tutto il necessario alle vittime del terremoto?'. La forma finale dell'argomentazione, tuttavia, può non essere esplicita rispetto al modo in cui la domanda è stata formulata. In generale, le risposte falsate sono un problema frequente dei sondaggi d'opinione che vengono condotti in maniera grossolana oppure da agenzie che hanno un esplicito interesse nel risultato.

Esercizio risolto 9.14

▶ Valutare l'argomentazione seguente:

Il 51 per cento di 100 italiani scelti a caso dice di essere a favore del progetto di legge del Ministro X.
∴ Circa il 51 per cento di tutti gli italiani sostiene il progetto di legge del Ministro X.

Soluzione

Come l'argomentazione dell'Esercizio risolto 9.13, questa non è una vera e propria generalizzazione statistica, poiché passa da ciò che i votanti dicono a ciò che essi pensano. Ma quest'argomentazione ha un ulteriore motivo di debolezza dovuta al fatto che non si conosce l'esatta formulazione della domanda. La domanda stessa, per ciò che ne sappiamo, può avere falsato sostanzialmente le risposte sia a favore sia contro il progetto di legge.

9.4. Generalizzazioni induttive e induzioni semplici

Le generalizzazioni statistiche ci consentono di pervenire a una conclusione concernente un determinato insieme di individui partendo da una premessa che riguarda un campione scelto *a caso* da quell'insieme. La casualità del campione ne assicura la rappresentatività e, quindi, la probabilità della conclusione su basi puramente matematiche. Purtroppo, in molte circostanze non è possibile ottenere un campione casuale. Questo vale in modo particolare se l'insieme complessivo a cui si riferisce la generalizzazione conclusiva include anche oggetti o eventi futuri. Dato che questi non esistono o non si sono ancora verificati al momento in cui viene definito il campione, è evidente che il campione non ne può includere nemmeno uno e, di conseguenza, non può soddisfare il requisito della casualità. Per esempio, nell'argomentazione

La nostra squadra ha vinto dieci delle venti partite sinora giocate nel corso della stagione.
∴ Alla fine della stagione la squadra avrà vinto circa metà delle partite.

la conclusione riguarda un insieme di eventi che include tutte partite di una squadra nell'arco dell'intera stagione. Poiché il campione riguarda solo le partite giocate finora – né potrebbe essere diversamente – non è e non può essere un campione casuale.

In generale, la forma di questo tipo di argomentazione può essere rappresentata come segue:

n per cento dei c F sinora osservati è G.
∴ Circa n per cento di tutti gli F è G.

Chiameremo questa forma *generalizzazione induttiva.* (Nell'esempio dato, n è 50, c è 20, F è la classe delle partite della squadra in questa stagione, e G è la proprietà di essere una partita da cui la squadra esce vittoriosa.) Una generalizzazione induttiva si differenzia da una generalizzazione statistica proprio in quanto la premessa non asserisce la casualità del campione. Senza quest'asserzione (esplicita o implicita), il ragionamento non può essere giustificato da soli principi matematici. Nessun principio matematico può garantire, per esempio, che la squadra in questione non migliorerà improvvisamente così da vincere tutte le partite rimanenti, o che finisca la stagione con una lunga serie di sconfitte. Nessun principio matematico assicura che un cambiamento così radicale non sia probabile, per quanto non pronosticabile. L'argomentazione del nostro esempio presuppone quindi qualcosa di importante, e cioè che il corso degli eventi manifesti o abbia buone probabilità di manifestare una certa uniformità nel tempo: la frequenza con cui si verificheranno le vittorie in futuro deve essere simile alla frequenza con cui si sono verificate le vittorie in passato. Le generalizzazioni induttive non sono quindi argomentazioni induttive di tipo statistico; sono di tipo humeano.

Una delle forme di generalizzazione induttiva più notevoli ricorre quando $n = 100$, cosicché abbiamo:

Tutti i c F sinora osservati sono G.
$\therefore$ Tutti gli F sono G.

Questa forma è stata ampiamente impiegata per giustificare le leggi scientifiche, che spesso sono proprio espresse nella forma 'Tutti gli F sono G'. Per esempio, si dice che la nostra conoscenza del fatto che l'acqua gela a 0 gradi centigradi si basa sul fatto che in tutti i (molti) casi osservati sinora l'acqua pura si è congelata a 0 gradi centigradi. Ciononostante, la generalizzazione induttiva è una forma di ragionamento relativamente debole, poiché il genere di uniformità che presuppongono è sempre in qualche misura incerto. Alcuni teorici la rifiutano in quanto troppo debole per stabilire leggi universali. Essi sostengono che se c è piccolo relativamente alla popolazione degli F, la probabilità induttiva dell'argomentazione è vicino a zero, e che per una popolazione infinita un c finito è a tutti gli effetti pari a zero. Qualcuno ha messo in dubbio che una generalizzazione statistica sia il modo in cui si giustificano le leggi scientifiche, se non addirittura che tali leggi possano davvero essere giustificate razionalmente. Altri però la pensano diversamente e allo stato attuale non è stato raggiunto alcun consenso. Nonostante questo disaccordo, ci sono alcuni principi comparativi sui quali la maggior parte dei logici concordano. In particolare, se la probabilità induttiva di una generalizzazione induttiva non è nulla, allora è chiaro che si può incrementarla aumentando c, cioè la dimensione del campione (questo è un caso nella regola generale secondo la quale rafforzare le premesse rafforza l'argomentazione). Allo stesso modo, poiché un ragionamento viene rafforzato dall'indebolimento della conclusione, più la popolazione degli F è piccola, più è grande la probabilità induttiva dell'argomentazione. Il modo più estremo per indebolire la conclusione di un'argomentazione di questo tipo è di ridurre la popolazione menzionata a un solo individuo. In tal modo si ottiene la seguente forma, che viene chiamata *induzione semplice*, *induzione per enumerazione*, o *inferenza predicativa semplice*:

n per cento dei c F sinora osservati sono G.
$\therefore$ Se si osserva un altro F sarà G.

In generale, le induzioni semplici sono molto più forti delle generalizzazioni induttive operate a partire dalle stesse premesse.

Esercizio risolto 9.15

▶ Confrontare la forza delle argomentazioni seguenti:

(*a*) Tutti i (molti) corpi sinora osservati sono soggetti a una forza gravitazionale proporzionale alla loro massa.
$\therefore$ Tutti i corpi sono soggetti a una forza gravitazionale proporzionale alla loro massa.

(*b*) Tutti i (molti) corpi sinora osservati sono soggetti a una forza gravitazionale proporzionale alla loro massa.
$\therefore$ Il prossimo corpo osservato sarà soggetto a una forza gravitazionale proporzionale alla sua massa.

Soluzione

L'argomentazione (*a*) è un tipico esempio di generalizzazione induttiva: la sua conclusione ha la forma di una legge scientifica. L'argomentazione (*b*) è un'induzione semplice la cui conclusione è più debole di quella di (*a*). Poiché entrambe le argomentazioni muovono dalla stessa premessa, (*b*) risulta quindi più forte di (*a*).

Che la forza di un'induzione semplice cresca al crescere di c è indice del fatto che questo tipo di argomentazione è un caso speciale di generalizzazione induttiva. Inoltre, come per i sillogismi statistici, le induzioni semplici sono altamente sensibili al valore di n, cioè il numero dei casi osservati che godono della proprietà G su cui verte l'argomentazione. Sono massimamente forti quando $n = 100$ e massimamente deboli quando $n = 0$. Se $n < 50$, un'induzione semplice fornirà più sostegno alla negazione della propria conclusione che alla conclusione stessa. Ciò nonostante, a differenza dei sillogismi statistici, le induzioni semplici non diventano deduttive quando $n = 100$. Questo perché si tratta di argomentazioni humeane, la cui forza dipende da una presupposizione incerta sull'uniformità della natura. Come con tutte le argomentazioni humeane, non esiste un metodo generalmente accettato per calcolare la probabilità induttiva di un'induzione semplice.

Esercizio risolto 9.16

▶ Ordinare le argomentazioni seguenti in ordine decrescente rispetto alla loro probabilità induttiva.

(*a*) Esattamente il 99 per cento dei 500 meteoriti osservati conteneva ferro.
∴ Se si osserverà un altro meteorite, conterrà ferro.

(*b*) Esattamente il 99 per cento dei 500 meteoriti osservati conteneva ferro.
∴ Tutti i meteoriti contengono ferro.

(*c*) Tutti i meteoriti contengono ferro.
∴ Se si osserverà un meteorite, conterrà ferro.

(*d*) Tutti i 500 meteoriti sinora osservati contengono ferro.
∴ Se si osserverà un altro meteorite, conterrà ferro.

(*e*) Tutti i 500 meteoriti sinora osservati contengono ferro.
∴ Tutti i meteoriti contengono ferro.

(*f*) Tutti i 1000 meteoriti sinora osservati contengono ferro.
∴ Se si osserverà un altro meteorite, conterrà ferro.

(*g*) Tutti i 500 meteoriti sinora osservati contengono ferro.
∴ Tutti i meteoriti che osserveremo in futuro conterranno ferro.

Soluzione

(*c*), (*f*), (*d*), (*a*), (*g*), (*e*), (*b*). L'argomentazione (*c*) è deduttiva. La sua probabilità induttiva è perciò più alta di quella delle altre, che sono induttive. L'argomentazione (*f*) è più forte di (*d*) poiché la sua premessa è più forte: il campione utilizzato è più ampio. L'argomentazione (*a*) è simile, ma ha probabilità induttiva minore perché la sua premessa attribuisce una percentuale più piccola ai meteoriti contenenti ferro. La premessa di (*g*) descrive un campione come quello di (*d*)(*d*), ma la sua probabilità induttiva è comunque più bassa di quelle di (*a*) e (*d*) in quanto la sua conclusione è molto più forte. La conclusione di (*e*) è ancora più forte, quindi (*e*) è ancora più debole. Infine, la probabilità induttiva dell'argomentazione (*b*) è nulla, poiché secondo la sua premessa cinque meteoriti che non contengono ferro sono già stati osservati.

9.5. Induzione per analogia

Un altro tipo di argomentazione humeana molto comune e importante è l'*argomentazione per analogia.* In un'argomentazione per analogia osserviamo che un oggetto x ha diverse proprietà, $F_1, F_2, \ldots, F_n$, in comune con qualche altro oggetto y. Osserviamo inoltre che y ha un'altra proprietà G. Perciò reputiamo probabile che anche x abbia G (vista la loro somiglianza sotto molti altri aspetti). La forma generale dell'argomentazione si può rappresentare come segue:

F_1x & F_2x & ... & F_nx
F_1y & F_2y & ... & F_ny
Gy
∴ Gx

Un esempio concreto è dato dalla seguente argomentazione:

La specie *x* è una pianta a fusto singolo con foglie lanceolate e fiori blu a cinque petali, alta circa 40 cm, che cresce sui cigli delle strade assolate.
La specie *y* è una pianta a fusto singolo con foglie lanceolate e fiori blu a cinque petali, alta circa 40 cm, che cresce sui cigli delle strade assolate.
La specie *y* appartiene alla famiglia delle genziane.
∴ La specie *x* appartiene alla famiglia delle genziane.

Quest'argomentazione è chiaramente induttiva, ed è di tipo humeano perché nessun principio logico o matematico può garantire che somiglianze nei tratti esteriori, nelle dimensioni e nella forma dei due tipi di piante corrispondano a un'identità tassonomica. L'argomentazione presuppone cioè una corrispondenza più o meno regolare tra le caratteristiche menzionate nelle prime due premesse e il tipo tassonomico, e la sua forza è in parte una funzione dell'attendibilità di questa presupposizione.

Argomentazioni di questa forma, come quelle induttive in senso lato, possono essere rafforzate rafforzando le premesse o indebolendo la conclusione. Per esempio, possiamo aumentare la probabilità induttiva dell'argomentazione di cui sopra indebolendo la conclusione:

La specie *x* appartiene alla famiglia delle genziane o a una famiglia strettamente connessa.

Possiamo anche aumentare la sua probabilità induttiva notando ulteriori proprietà che *x* e *y* hanno in comune, rafforzando così ciascuna delle prime due premesse. Potremmo, per esempio, osservare che *x* e *y* producono anche semi molto simili tra loro. Tuttavia, un semplice conteggio delle proprietà comuni a *x* e *y* è solo un modo approssimativo di aumentare la forza delle premesse. Alcune proprietà, infatti, contano più di altre. Possiamo notare, per esempio, che sia *x* che *y* hanno la proprietà di essere composti di materia. Ma questa proprietà fornisce solo un'analogia molto debole e generica tra le due specie, diversamente da proprietà più specifiche come avere foglie lanceolate o avere fiori blu a cinque petali. Quindi, la forza delle premesse dipende non solo dal numero di proprietà che si pensa *x* e *y* abbiano in comune, ma anche dalla specificità di queste proprietà. Più specifiche sono le somiglianze, più forte è l'argomentazione. Inoltre, è importante mettere in conto la pertinenza di F_1, F_2, ..., F_n, rispetto a G. L'argomentazione citata è relativamente forte proprio perché tutte le proprietà menzionate nelle prime due premesse appaiono pertinenti per la classificazione tassonomica (cioè per la proprietà G di appartenere alla famiglia delle genziane). Ma ove manchi la pertinenza e la conclusione sia sufficientemente forte, la probabilità induttiva dell'argomentazione tende a essere piuttosto bassa.

Esercizio risolto 9.17

▶ Valutare la probabilità induttiva della seguente argomentazione per analogia:

La persona *x* è nata di lunedì, ha i capelli neri, è alta 1,70 m e parla finlandese.
La persona *y* è nata di lunedì, ha i capelli neri, è alta 1,70 m e parla finlandese.
La persona *y* adora i cavoletti di Bruxelles.
∴ La persona *x* adora i cavoletti di Bruxelles.

Soluzione

La probabilità induttiva è molto bassa, poiché le proprietà F_1, F_2, …, F_n menzionate nelle prime due premesse non appaiono pertinenti rispetto all'attribuzione della proprietà G (adorare i cavoletti di Bruxelles).

Con tutto ciò, a meno di un'indagine accurata, non sempre è chiaro quali siano le proprietà pertinenti. Con riferimento all'Esercizio risolto 9.17, può anche risultare che le persone con i capelli neri abbiano un gene che li predispone ad adorare i cavoletti di Bruxelles, per cui il possesso di capelli neri sarebbe in questo caso pertinente. È un esempio inverosimile, ma a volte può in effetti succedere che connessioni precedentemente insospettabili emergano in seguito a un ragionamento per analogia che in un primo momento poteva sembrare di scarsa pertinenza. In mancanza di criteri chiari, comunque, il miglior consiglio che si può dare è semplicemente di far prevalere il buon senso.

Considerazioni di tipo analogico possono essere introdotte in un'induzione per enumerazione per ottenere forme argomentative ibride. Per esempio, anziché confrontare x con un solo oggetto y, possiamo confrontarlo con molti oggetti diversi, tutti caratterizzati dalle proprietà F_1, F_2, …, F_n e G. Questo rende l'argomentazione più forte, mostrando che la proprietà G è associata a F_1, F_2, …, F_n in molti casi, non in uno solo. D'altra parte, come tutte le argomentazioni induttive, le argomentazioni per analogia sono vulnerabili a fronte di nuove informazioni. Se si sopprime un dato qualsiasi che influirebbe negativamente sull'analogia, allora si viola il requisito dell'evidenza totale e l'argomentazione non è accettabile (la conclusione dovrà essere riconsiderata alla luce di tutta l'evidenza disponibile). L'evidenza contraria alle argomentazioni per analogia prende spesso la forma di un'*analogia impropria*, una fallacia che abbiamo discusso nel Paragrafo 8.4.

Esercizio risolto 9.18

▶ Ordinare le argomentazioni seguenti in ordine decrescente rispetto alla loro probabilità induttiva.

(*a*) Un moscerino comune x lungo 8 mm viene ora chiuso in un barattolo.
Un moscerino comune y lungo 8 mm era già stato chiuso in un barattolo.
y è morto dopo un giorno.
∴ x morirà tra un giorno.

(*b*) Un moscerino comune x lungo 8 mm e vecchio di quattordici giorni viene ora chiuso in un barattolo.
Un moscerino comune y lungo 8 mm e vecchio di quattordici giorni era già stato chiuso in un barattolo.
y è morto dopo un giorno.
∴ x morirà dopo un giorno.

(*c*) Un moscerino comune x lungo 8 mm viene ora chiuso in un barattolo.
Un moscerino comune y lungo 8 mm era già stato chiuso in un barattolo.
y è morto dopo un giorno.
∴ x morirà tra 12 ore.

(*d*) Un moscerino comune x lungo 8 mm e vecchio di quattordici giorni viene ora chiuso in un barattolo.
Tre moscerini comuni y, z e w, ciascuno lungo 8 mm e vecchio di quattordici giorni, erano già stati chiusi in un barattolo.
y, z, w sono morti dopo un giorno.
∴ x morirà tra un giorno.

(*e*) Un moscerino comune x lungo 8 mm e vecchio di quattordici giorni viene ora chiuso in un barattolo.

Tre moscerini comuni *y*, *z* e *w*, ciascuno lungo 8 mm e vecchio di quattordici giorni, erano già stati chiusi in un barattolo.
y, *z*, *w* sono morti dopo un giorno.
∴ *x* morirà.

(*f*) Un moscerino comune *x* lungo 8 mm viene ora chiuso in un barattolo a Cuneo.
Un moscerino comune *y* lungo 8 mm era già stato chiuso in un barattolo a Cuneo.
y è morto dopo un giorno.
∴ *x* morirà tra un giorno.

(*g*) Un moscerino comune *x* viene ora chiuso in un barattolo.
Un moscerino comune *y* era già stato chiuso in un barattolo.
y è morto dopo un giorno.
∴ *x* morirà tra 12 ore.

Soluzione

(*e*), (*d*), (*b*), (*f*), (*a*), (*c*), (*g*). L'argomentazione (*e*) è più forte di (*d*) perché la sua conclusione è più debole, se non triviale. L'argomentazione (*d*), a sua volta, è più forte di (*b*) perché la sua seconda premessa è più forte: l'analogia in (*b*) si basa su un campione di un solo moscerino, anziché tre. L'argomentazione (*b*) è più forte di (*f*) perché il luogo in cui l'esperimento è stato condotto è, di sicuro, meno pertinente rispetto alla conclusione dell'età del moscerino. Nonostante questo, (*f*) è comunque più forte di (*a*), che è simile a (*f*) eccetto il fatto che non menziona affatto il luogo in cui l'esperimento viene condotto (e, quindi, ha premesse leggermente più deboli). L'argomentazione (*c*) è simile ad (*a*) tranne per il fatto che ha una conclusione più forte, quindi (*c*) è più debole di (*a*). Infine, l'argomentazione (*g*) è ancora leggermente più debole, poiché non menziona la lunghezza dei moscerini e quindi ha premesse più deboli.

Esercizio risolto 9.19

▶ Valutare la seguente argomentazione per analogia:

Jim Jones era il capo di un movimento religioso che sosteneva la pace, la fratellanza e uno stile di vita semplice e rurale.
Mahatma Gandhi era il capo di un movimento religioso che sosteneva la pace, la fratellanza e uno stile di vita semplice e rurale.
Mahatma Gandhi era un sant'uomo.
∴ Jim Jones era un sant'uomo.

Soluzione

L'argomentazione ha premesse vere, una probabilità induttiva piuttosto alta, e un buon livello di pertinenza. Tuttavia ignora un fatto cruciale: Jim Jones era il capo di una setta fanatica che incitava ad atti di omicidio e di suicidio di massa. Siccome questo fatto introduce una disanalogia che è determinante ai fini di un confronto tra Jones e Gandhi, l'argomentazione deve essere rigettata.

9.6. Inferenze causali e metodi di Mill

Tutte le forme argomentative considerate sinora rientrano in due famiglie principali: quelle statistiche, che non presuppongono in alcun modo l'uniformità o regolarità dell'universo, e quelle humeane, che invece la presuppongono. Per quanto diverse, le argomentazioni appartenenti all'una o all'altra di queste famiglie condividono un importante tratto comune. In ciascun caso si tratta infatti di instaurare un nesso logico tra le caratteristiche di un determinato insieme di individui (persone, oggetti, eventi) e quelle di alcuni elementi di quell'insieme. Considereremo adesso un tipo di argomentazione induttiva di tipo diverso, ma altrettanto comune, in cui l'accento si sposta al compito di identificare le *cause* di un particolare evento o effetto osservato. Logicamente, un'*inferenza causale è* una procedura in due passi. Il primo passo consiste nella formulazione di una lista di cause sospette che, per quanto ne sappiamo, includono quella reale. Il secondo consiste nell'eliminazione per osservazione del maggior numero possibile di cause sospette. Se riduciamo la lista a un'unica causa, è ragionevole concludere che si tratta con buona probabilità della causa reale. Come vedremo, la giustificazione del primo passo (cioè dell'ipotesi in base alla quale la causa reale è inclusa nella nostra lista di cause sospette) è generalmente induttiva. Il ragionamento eliminativo del secondo passo invece è deduttivo. Poiché però sono coinvolti sia elementi induttivi che deduttivi, il ragionamento nel complesso è induttivo (si veda il Paragrafo 2.3) ed è giusto quindi esaminarlo in questa sede.

Per quanto concerne il primo passo, di norma si giunge alla lista delle *cause sospette* attraverso un processo di ragionamento prevalentemente di tipo analogico. A titolo illustrativo, supponiamo di voler individuare la causa di una malattia appena scoperta. Questa malattia assomiglia ad alcune già note piuttosto che ad altre. Notiamo a quali di queste malattie sia più simile e concludiamo (per analogia) che la sua causa è probabilmente simile alle cause delle malattie note a cui somiglia di più. Per esempio, se le malattie a cui la nuova malattia assomiglia di più sono tutte infezioni virali, le cause sospette saranno virali. Un'osservazione attenta dei soggetti malati stabilirà allora quali virus siano presenti nei loro tessuti e da ciò concluderemo che la causa reale è probabilmente uno di quei virus.

A questo punto subentra il secondo passo. È probabile, infatti, che si trovino molti tipi di virus nei tessuti dei soggetti in esame. Per determinare quale di questi abbia in effetti causato la malattia, impieghiamo allora un processo riduttivo ideato per *eliminare* dalla nostra lista quante più cause possibili. Questo processo dipenderà dal tipo di cause che stiamo cercando, qui di seguito classificate in quattro gruppi. I metodi di eliminazione corrispondenti a questi quattro tipi di cause sono stati studiati e classificati per la prima volta dal filosofo inglese John Stuart Mill (1806-1873) e portano pertanto il suo nome. In realtà Mill presentò cinque metodi, ma il quinto (detto metodo dei residui) non corrisponde ad alcun tipo specifico di causa e non verrà qui discusso. Prima di esaminare gli altri, comunque, cominciamo definendo i tipi di cause cui si applicano.

(1) *Causa necessaria* (o *condizione causalmente necessaria*). Una causa necessaria per un effetto E è una condizione in assenza della quale E non si verifica mai. In altre parole, se C è una causa necessaria per E, allora E non ha mai luogo senza che abbia luogo anche C, sebbene C possa manifestarsi anche senza E. Per esempio, il bacillo della tubercolosi è una causa necessaria per l'insorgere della tubercolosi. La tubercolosi non si presenta mai in assenza del bacillo, per quanto il bacillo possa essere presente anche in persone non colpite dalla malattia. Si noti che un certo effetto può avere diverse cause necessarie. La produzione del fuoco, per esempio, richiede tre condizioni causalmente necessarie: combustibile, ossigeno (o una sostanza simile), e calore.

(2) *Causa sufficiente* (o *condizione causalmente sufficiente*). Una causa sufficiente per un effetto E è una condizione in presenza della quale E si verifica sempre. In altre parole, se C è una causa sufficiente per E, allora C non ha mai luogo senza che abbia luogo anche E, sebbene E possa manifestarsi anche senza C. Per esempio, in relazione alle specie degli animali superiori, la decapitazione è una causa sufficiente per il decesso. Ogniqualvolta si decapita un animale, l'animale muore, per quanto un animale possa morire in molti altri modi. Ne segue che un certo effetto può avere diverse cause sufficienti. Oltre alla decapitazio-

ne, come appena notato, ci sono molte altre cause sufficienti per la morte: un incidente in macchina, un infarto, una grave malattia, per citare solo alcune delle sgradevoli alternative.

(3) *Causa necessaria e sufficiente.* Una causa di questo tipo soddisfa entrambi i requisiti dei tipi precedenti: l'effetto non ricorre mai senza la causa né la causa senza l'effetto. Per esempio, la presenza di un corpo dotato di massa è causalmente necessaria e sufficiente per la presenza di un campo gravitazionale. Senza massa non può esistere alcun campo gravitazionale, e in presenza di una massa non può non esserci un campo gravitazionale (il che non significa che lo si debba per forza esperire: il movimento lungo certe traiettorie rispetto al campo può produrre un'assenza di peso, ma il campo resta invariato).

(4) *Dipendenza causale di una quantità variabile da un'altra.* Una quantità variabile B è causalmente dipendente da una seconda quantità variabile A se un cambiamento in A produce sempre un corrispondente cambiamento in B. Per esempio, la luminosità apparente B di un oggetto luminoso varia inversamente al quadrato della distanza dall'oggetto, così che B è una quantità variabile causalmente dipendente dalla distanza. Possiamo fare in modo che un oggetto appaia più o meno luminoso variando la sua distanza dal punto in cui ci troviamo. È bene però tenere presente che un effetto (come la luminosità apparente) può essere causalmente correlato a più di una quantità. Se l'oggetto di cui studiamo la luminosità apparente è una fiamma di gas, la sua luminosità apparente dipenderà anche dalla quantità di combustibile e ossigeno disponibili, eventualmente in congiunzione con altri fattori.

Si noti che queste definizioni fanno riferimento a una nozione di causa (e di effetto) molto ampia. Molti autori ritengono che la causalità sia una relazione che può sussistere soltanto tra due *eventi*, cioè cose che succedono, mentre qui parliamo più liberamente di condizioni. Per esempio, ammettiamo che uno stato o la semplice presenza di un oggetto (del combustibile, un corpo dotato di massa, un campo gravitazionale) possa figurare tra le cause di un determinato effetto. Inoltre, quando parliamo di una causa C o di un effetto E intendiamo una causa o un effetto *di tipo* C o E. Così, nel dire per esempio che il combustibile è una causa necessaria di questo fuoco non intendiamo dire che senza una particolare quantità di un combustibile non ci sarebbe stato questo fuoco specifico, ma solo che la presenza di una certa quantità di combustibile è necessaria perché qui ci sia del fuoco. La prima interpretazione non sarebbe illegittima, ma introdurrebbe complicazioni filosofiche che esulano dai limiti di questa presentazione e nel seguito non verrà trattata.

Esercizio risolto 9.20

▶ Classificare i tipi di cause a cui si riferiscono le asserzioni seguenti:

(*a*) Premere l'interruttore causerà l'accensione della luce.
(*b*) Interrompere la linea principale di alimentazione elettrica causerà lo spegnimento della luce.
(*c*) Fare molto rumore causerà le lamentele dei vicini.
(*d*) Premere il grilletto causerà uno sparo.
(*e*) Innalzare la temperatura di un gas causerà un aumento del suo volume.
(*f*) Innalzare la temperatura del freezer sopra lo zero causerà lo scioglimento dei cubetti di ghiaccio.
(*g*) L'uccisione del Presidente causerà nuove elezioni presidenziali.
(*h*) L'innalzamento della temperatura dell'ambiente causerà la morte di molte piante.

Soluzione

(*a*) Necessaria (ma non sufficiente: la luce non si accenderà se la lampadina è rotta o difettosa).
(*b*) Sufficiente (ma non necessaria: la luce andrà via anche se si spegne l'interruttore).
(*c*) Sufficiente (ma non necessaria: i vicini potrebbero lamentarsi per un gran numero di altre ragioni).
(*d*) Necessaria (ma non sufficiente: la pistola non sparerà se non è carica).
(*e*) Dipendente (più alta è la temperatura, maggiore è il volume).
(*f*) Necessaria e sufficiente.
(*g*) Sufficiente (ma non necessaria).
(*h*) Dipendente (più sale la temperatura, più piante moriranno).

Ora, per ripetere, lo scopo dei metodi di Mill è di ridurre la lista delle cause sospette al fine di individuare la causa reale di un dato effetto E. Ciascuno dei quattro metodi è appropriato a un diverso tipo di causa. Schematicamente:

Metodo	**Elimina condizioni che sono sospettate di essere:**
accordo	cause necessarie di E
differenza	cause sufficienti di E
congiunto	cause necessarie e sufficienti di E
variazione concomitante	quantità dalle quali dipende causalmente la grandezza di E

Se usando il metodo appropriato siamo in grado di ridurre la lista delle cause sospette a una sola, allora (ammesso che la lista contenga almeno una causa del tipo che stiamo cercando) questa sarà la causa desiderata. Esaminiamo dunque ciascuno dei quattro metodi in dettaglio.

Il metodo dell'*accordo* è una procedura deduttiva per eliminare cause di tipo 1, cioè condizioni che si sospetta siano causalmente necessarie. Ricordiamo che, se una circostanza C è una condizione causalmente necessaria per un effetto E, allora E non può verificarsi senza C. Quindi, per determinare quale di un elenco di condizioni sospette sia in effetti causalmente necessaria per E, esaminiamo un certo numero di casi diversi di E, cioè un certo numero di ricorrenze di effetti dello stesso tipo. Se in uno di questi casi una delle condizioni necessarie sospette non si manifesta, allora può essere tranquillamente eliminata come non necessaria per E. La nostra speranza è di ridurre l'elenco a un'unica condizione.

Esercizio risolto 9.21

▶ Stiamo ricercando la causa necessaria di una certa malattia M e abbiamo individuato cinque cause sospette negli agenti virali V_1–V_5. Esaminiamo un certo numero di pazienti affetti da M e controlliamo quali di questi cinque agenti è presente in ciascun caso. Il risultato è riportato nella tabella qui sotto. Che cosa possiamo dedurne?

Caso	*Cause sospette presenti*	*Effetto*
Paziente 1	V_1, V_3, V_4	M
Paziente 2	V_1, V_4, V_5	M
Paziente 3	V_1, V_4	M
Paziente 4	V_1, V_2	M

Soluzione

Solo V_1 è presente in ciascuno dei pazienti malati. Questo dimostra che nessuna delle altre quattro può essere davvero causalmente necessaria per M.

È importante sottolineare che il metodo dell'accordo non permette di individuare con certezza la causa necessaria di cui siamo alla ricerca. Si tratta piuttosto di un metodo per eliminare il maggior numero possibile di cause sospette nella speranza che rimanga quella giusta. Così, con riferimento all'Esercizio risolto 9.21, una volta eliminate le cause da V_2 a V_5 come non necessarie, ciò che segue è una conclusione condizionale:

> Se l'elenco da V_1 a V_5 include una causa necessaria di M, allora si tratta di V_1.

Questa è appunto la conclusione che si può dedurre dall'applicazione del metodo dell'accordo di Mill. Se desideriamo avvicinarci di più alla conclusione non condizionale:

> V_1 è una causa necessaria di M.

allora ci occorre una premessa supplementare:

> L'elenco da V_1 a V_5 include una causa necessaria di M.

E in genere una premessa di questo tipo non può essere affermata con certezza, ma solo stabilita attraverso un ragionamento induttivo, di solito un'argomentazione per analogia del tipo discusso nel Paragrafo 9.5 (nel caso in questione, un'argomentazione analogica basata sul fatto che tra le malattie conosciute, quelle più simili a M rispetto a una serie di fattori pertinenti sono tutte causate da uno degli agenti virali inclusi nell'elenco $V_1, \ldots, V_5$).

D'altra parte, non ogni applicazione del metodo dell'accordo funziona così bene come nell'Esercizio risolto 9.21. Per esempio, può succedere che più di una causa sospetta sia presente in tutti i casi di M da noi esaminati. Oppure può succedere che nessuna delle cause sospette sia presente in tutti quei casi. Queste due possibilità sono trattate negli esercizi seguenti.

Esercizio risolto 9.22

▶ Il contesto è lo stesso dell'Esercizio risolto 9.21, ma i risultati sono quelli riportati nella tabella qui sotto. Ne segue che V_1 e V_4 sono entrambi cause necessarie per M?

Caso	*Cause sospette presenti*	*Effetto*
Paziente 1	V_1, V_3, V_4	M
Paziente 2	V_1, V_4, V_5	M
Paziente 3	V_1, V_4	M
Paziente 4	V_1, V_2, V_4	M

Soluzione

No. Potremmo semplicemente avere esaminato un campione di pazienti troppo ristretto. La nostra indagine sarebbe cioè incompleta e avremmo bisogno di ulteriori dati per escludere una delle due cause sospette applicando di nuovo il metodo dell'accordo.

Esercizio risolto 9.23

▶ Il contesto è lo stesso dell'Esercizio risolto 9.21, ma i risultati sono quelli riportati nella tabella qui sotto. Ne segue che M non ha cause necessarie?

Caso	*Cause sospette presenti*	*Effetto*
Paziente 1	V_1, V_3, V_4	M
Paziente 2	V_1, V_4, V_5	M
Paziente 3	V_1, V_4	M
Paziente 4	V_2	M

Soluzione

No. Ciò che segue è semplicemente che l'elenco da V_1 a V_5 non include una causa necessaria di M. Potrebbe esserci qualche altro virus che è presente in tutti i casi ma che non siamo riusciti a individuare, oppure potrebbe darsi che la causa necessaria ricercata non è virale (al contrario di quanto ipotizzato). In entrambi i casi, abbiamo bisogno di ricontrollare tutti i dati e probabilmente acquisirne altri prima di poter giungere a una ferma conclusione.

Se stiamo cercando una causa di tipo 2, cioè una causa sufficiente invece di una causa necessaria, il metodo da usare è quello della *differenza*. Ricordiamo che una causa sufficiente per un effetto E è una condizione che produce sempre E. Se mai una condizione C ricorre senza E, allora C non è una causa sufficiente per E. Quindi, per determinare quale di un elenco di cause sospette sia davvero causalmente sufficiente per E, esaminiamo per ciascuna condizione un certo numero di casi diversi in cui è presente ed eliminiamo dall'elenco quelle condizioni che si manifestano anche solo una volta in assenza di E. La nostra speranza è di ridurre l'elenco a un'unica condizione.

Esercizio risolto 9.24

▶ Un gruppo di persone ha partecipato a un picnic in cui si sono servite cinque diverse pietanze, da P_1 a P_5. Molte di queste persone manifestano sintomi di avvelenamento da cibo, A, e stiamo ricercando quale pietanza possa averlo causato. Esaminiamo un certo numero di persone e controlliamo quali delle cinque pietanze hanno mangiato. Il risultato è riportato nella tabella qui sotto. Che cosa possiamo dedurne?

Caso	*Cause sospette presenti*	*Effetto*
Persona 1	P_1, P_2, P_3, P_4, P_5	A
Persona 2	P_1, P_2, P_3, P_4	A
Persona 3	P_2, P_3, P_4, P_5	nessuno

Soluzione

Poiché A non è presente nella persona 3 che ha mangiato le pietanze da P_2 a P_5, nessuna di queste pietanze è una causa sufficiente per A. Ne segue che se la causa sufficiente è tra P_1 … P_5, allora si tratta di P_1. Si noti che l'assenza di P_5 nella persona 2 dimostra solo che questa pietanza non è necessaria per A, visto che in questo caso A è presente.

Il metodo della differenza è in un certo senso l'inverso di quello dell'accordo. Tuttavia, spesso è utile parlare di cause sufficienti in relazione a una classe ristretta di individui. Una piccola quantità di una sostanza chimica tossica, per esempio, può essere sufficiente a produrre la morte di piccoli animali e bambini ma non di adulti in salute. Quindi, in relazione alla classe dei bambini e dei piccoli animali è una causa sufficiente per la morte, ma in relazione a una classe più ampia che includa anche adulti in salute non lo è. Di solito viene lasciato implicito che affermazioni circa la sufficienza delle cause vanno rapportate a una particolare classe di individui o eventi, ma si tratta una qualifica che occorre sempre tener presente nell'analisi dei risultati determinata dall'applicazione del metodo della differenza.

Inoltre, anche rispetto a questo metodo occorre tener presente che esso non permette di individuare con certezza la causa sufficiente di cui siamo alla ricerca, ma solo di eliminare il maggior numero possibile di cause sospette nella speranza che rimanga quella giusta. Quindi, con riferimento all'Esercizio risolto 9.24, la conclusione che si ottiene è che *se* l'elenco $P_1, \ldots, P_5$ include una causa sufficiente di A, allora si tratta di P_1. Qualora l'antecedente di questo condizionale venisse giustificato mediante un ragionamento induttivo per analogia, come spesso accade in circostanze del genere, la conclusione incondizionata in base alla quale la causa di A è proprio P_1 segue solo induttivamente.

Infine, è importante notare anche qui come l'applicazione del metodo possa produrre risultati inconclusivi. Forse nessuna delle pietanze è *di per sé* sufficiente a causare l'avvelenamento A, ma l'ingestione congiunta di due pietanze ha dato luogo a una reazione chimica che ha prodotto sostanze tossiche. Stanti queste condizioni potremmo ancora osservare che le persone 1 e 2 hanno sintomi di avvelenamento mentre la persona 3 non ne ha, ma l'assunzione che tra le due pietanze sia presente *una* causa sufficiente per A sarebbe falsa. Può anche accadere che nessuna delle pietanze $P_1, \ldots, P_5$, o nessuna loro combinazione, sia sufficiente per il verificarsi di A. Può essere presente una tossina, diciamo in P_1, ma è possibile che il consumo di questa tossina produca A solo in individui particolarmente sensibili. In altre parole, può essere che P_1 sia sufficiente per A in certe persone ma non in ogni membro della popolazione di cui ci stiamo occupando. Se è così, allora ancora una volta l'assunzione per cui le pietanze $P_1, \ldots, P_5$ includono una causa sufficiente per A è falsa, e quindi non potremmo concludere che P_1 è davvero sufficiente per A.

Veniamo adesso alle cause di tipo 3, cioè le cause necessarie e sufficienti. A questo riguardo, il metodo di ricerca corretto è quello *congiunto* dell'accordo e della differenza. Come dice il nome, e com'è ovvio dalla natura del compito, questo metodo non implica nulla di nuovo: si tratta semplicemente di applicare simultaneamente i due metodi precedenti. Se C è una causa necessaria e sufficiente di E, allora C non si verifica mai senza E ed E non si verifica mai senza C. Quindi, se troviamo un qualunque caso in cui non sono entrambi presenti, C può essere esclusa dalla lista (anche se può ancora essere una causa necessaria o una causa sufficiente).

Esercizio risolto 9.25

▶ Rossi nota un'interferenza sulla sua televisione. Supponiamo che abbia già notato interferenze simili in passato e che sospetti che una sua causa necessaria e sufficiente (posto che il televisore sia acceso) sia il funzionamento di qualche apparecchio elettrico nei paraggi, e che ciò lo porti a individuare il seguente elenco di cause sospette:

R = è acceso il rasoio elettrico
A = è acceso l'asciugacapelli
T = è acceso il tostapane
L = è accesa la lavatrice

Supponiamo ora che Rossi effettui alcuni controlli verificando quali apparecchi sono attivi nelle vicinanze della sua stanza mentre il televisore è acceso. I risultati sono quelli della tabella qui sotto (I è l'interferenza). Quali delle quattro cause sospette è da considerarsi necessaria e sufficiente per l'interferenza?

Caso	*Cause sospette presenti*	*Effetto*
Controllo 1	A, T, L	I
Controllo 2	T, L	I
Controllo 3	R, A, T, L	I
Controllo 4	R, A	nessuno
Controllo 5	R, L	nessuno

Soluzione

L'unica causa sospetta che è sempre presente quando è presente I e sempre assente quando è assente I è T. Quindi, se una delle cause sospette è realmente necessaria e sufficiente per I, deve trattarsi di T.

L'ultimo metodo di Mill, quello della *variazione concomitante*, riguarda le cause di tipo 4, cioè le cause dipendenti. Questo metodo si differenzia dagli altri in quanto non riguarda la mera presenza o assenza di causa ed effetto, ma le loro grandezze relative. Esso serve cioè per ridurre un elenco di grandezze variabili che si ipotizza possano essere responsabili di un cambiamento specifico nella grandezza di un determinato effetto E. Si scarta una variabile in quanto non responsabile se il suo valore rimane costante durante il cambiamento. Se tutte le variabili di un elenco eccetto una rimangono costanti mentre la grandezza dell'effetto cambia, allora la variabile responsabile dev'essere quella che non è rimasta costante (ammesso che sia davvero tra quelle nell'elenco).

Esercizio risolto 9.26

▶ Una pianta da appartamento cresce in maniera anomala. Sospettiamo che le variabili pertinenti per la velocità della sua crescita siano queste:

S = luce solare
A = acqua
F = fertilizzante
T = temperatura

Effettuiamo dunque alcuni controlli intervenendo sulla quantità in cui una di queste variabili è presente. I risultati riportati nella tabella qui sotto, dove C è la velocità di crescita della pianta e il segno '+' indica un incremento significativo nella grandezza (l'assenza del segno indica che la grandezza rimane pressoché costante). Che cosa possiamo dedurne?

Caso	*Variabili sospette*	*Effetto*
Controllo 1	$S+, F, T, A$	C
Controllo 2	$S, F+, T, A$	C
Controllo 3	$S, F, T+, A$	C
Controllo 4	$S, F, T, A+$	$C+$

Soluzione

Poiché A è l'unica variabile il cui incremento si riflette in un incremento di C, la velocità di crescita della pianta non può che dipendere dalla quantità di acqua che riceve.

Si noti che questo metodo non esclude la possibilità che ciascuna variabile sia responsabile di qualche effetto. Il metodo serve piuttosto a identificare la variabile che è responsabile del particolare effetto al quale siamo interessati. D'altra parte, come per gli altri tre metodi, il processo di eliminazione delle cause sospette è deduttivo, ma l'ipotesi in base alla quale la variabile che stiamo cercando è inclusa nel nostro elenco può essere solo giustificata sulla base di dati sperimentali. L'intero processo, quindi, è di natura induttiva e l'unica conclusione che siamo autorizzati a trarre è di tipo condizionale: *se* è inclusa nell'elenco, allora la variabile che stiamo cercando è quella identificata dal metodo della variazione concomitante. In certi casi possiamo comunque avvicinarci a una conclusione non condizionale considerando qualche altro caso. Per esempio, con riferimento all'Esercizio risolto 9.26, possiamo effettuare un ulteriore controllo riducendo drasticamente la quantità di acqua che diamo alla pianta. Supponiamo di ottenere questo risultato:

Controllo 5	$S, F, T, A-$	$C-$

dove il segno '–' indica un decremento nella grandezza. A questo punto saremmo ancora più sicuri che la quantità d'acqua è davvero la variabile responsabile per il cambiamento osservato nella velocità di crescita.

Esercizio risolto 9.27

▶ Il contesto è lo stesso dell'Esercizio risolto 9.21, ma i risultati sono quelli riportati nella tabella qui sotto. Che cosa possiamo dedurne?

Caso	*Variabili sospette*	*Effetto*
Controllo 1	S, F, $T+$, $A+$	C
Controllo 2	$S+$, $F+$, T, A	$C+$
Controllo 3	$S+$, F, T, A	C
Controllo 4	S, $F-$, T, A	$C-$

Soluzione

I primi tre controlli sono sufficienti a identificare in F la variabile responsabile del cambiamento in C, ammesso che non si siano trascurate altre variabili pertinenti. Il quarto controllo conferma questo risultato.

9.7. Giustificazione induttiva delle teorie scientifiche

Concludiamo questo capitolo con alcune considerazioni di carattere generale sul ruolo del ragionamento induttivo nella giustificazione o conferma delle teorie scientifiche. Una teoria scientifica è una spiegazione di un fenomeno naturale che, insieme ad altri fatti o congetture noti (chiamati ipotesi ausiliarie), ci permette di dedurre conseguenze che possono poi essere testate sperimentalmente. Spesso si può costruire un modello di una teoria, cioè una struttura matematica o fisica che si ritiene analoga, per alcuni aspetti, al fenomeno di cui la teoria fornisce una spiegazione. E spesso proprio l'analisi logica di questi modelli ci consente di decidere quale, tra due o più teorie disponibili, sia quella più plausibile.

Per esempio, prima del ventesimo secolo vi erano due teorie esplicative del fenomeno della luce, la teoria corpuscolare e la teoria ondulatoria. Secondo la teoria corpuscolare (di cui il più illustre sostenitore fu Isaac Newton), la luce consiste di particelle minuscole, o corpuscoli, emesse in traiettorie lineari dagli oggetti luminosi. Secondo la teoria ondulatoria (che fu inizialmente proposta dall'astronomo olandese Christian Huygens), la luce consiste nella diffusione di onde sferiche da parte degli oggetti luminosi, simili ai cerchi concentrici causati da una pietra lanciata in acqua. Secondo questa seconda teoria, le onde luminose si propagano attraverso una sostanza fluida, l'etere, che permea l'universo. Entrambe le teorie erano capaci di spiegare il fenomeno del colore e molte delle proprietà riflessive e rifrattive della luce. Alla fine del diciannovesimo secolo, tuttavia, la teoria ondulatoria aveva temporaneamente preso il sopravvento a causa della sua superiorità nella spiegazione degli effetti di diffrazione: una serie regolare di bande di luce e ombra che si formano quando la luce passa attraverso una piccola apertura. Tali regolarità erano correttamente previste dalla teoria ondulatoria ma difficilmente spiegabili con una teoria corpuscolare. Ciascuna teoria trattava la luce come una struttura fisica: particelle in movimento in un caso, onde in un mezzo fluido nell'altro. Entrambe, tuttavia, sono state soppiantate nel ventesimo secolo dalla teoria quantistica, nella quale la luce viene rappresentata come una struttura matematica che ha caratteristiche sia ondulatorie che corpuscolari ma non è del tuto analoga a nessuna struttura fisica a noi familiare.

Quest'esempio mostra che le teorie scientifiche sono giustificate in primo luogo dal loro valore predittivo. Con 'predizione' s'intende un'asserzione che riguarda il risultato di un certo test o osservazione, non necessariamente un'asserzione che riguarda il futuro. Persino teorie che riguardano il passato fanno predizioni in questo senso, poiché implicano (congiuntamente a ipotesi ausiliarie appropriate) che certi test o osservazioni daranno certi risultati. Una teoria che riguarda l'evoluzione dei dinosauri, per esempio, avrà implicazioni circa il tipo di fossili che si nascondono in determinati strati geologici. Queste implicazioni rientrano fra le sue predizioni. Poiché le predizioni di una teoria sono dedotte dalla teoria in congiunzione con le ipotesi ausiliarie, se una qualunque delle predizioni si rivela falsa, allora o la teoria stessa o almeno una delle ipotesi ausiliarie deve essere falsa (non si può dedurre una conclusione falsa da un insieme di premesse vere). Se siamo certi di tutte le ipotesi ausiliarie, allora possiamo rigettare con una certa sicurezza la parte di teoria usata per derivare la predizione. La teoria corpuscolare della luce, insieme a quelle che sembrano essere le ipotesi ausiliarie più ragionevoli circa il modo in cui le particelle dovrebbero comportarsi, implica che la diffrazione non dovrebbe verificarsi. Poiché invece si verifica, i fisici del diciannovesimo secolo, ritenendo vere queste ipotesi ausiliarie, rigettarono la teoria corpuscolare.

Ora, in quest'esempio un processo deduttivo è stato usato per *refutare* una teoria scientifica. Non sempre vi è totale certezza circa la verità delle ipotesi ausiliarie, per cui vi possono essere divergenze sulla fondatezza della deduzione utilizzata per refutare la teoria. Se una o più delle ipotesi ausiliarie sono false, allora la falsità di una predizione fatta con l'ausilio di quelle ipotesi non implica la falsità della teoria. Ciò nonostante, il ragionamento tramite il quale si refutano le teorie scientifiche è di tipo deduttivo. Per contro, quando si tratta di *confermare* una teoria, il tipo di ragionamento a cui ci si affida è per forza di cose induttivo. Dopo il crollo della teoria corpuscolare della luce, la teoria ondulatoria venne sempre più confermata. Diversamente dalla teoria corpuscolare, la teoria ondulatoria (insieme a ipotesi ausiliarie plausibili circa l'orientamento e l'ampiezza delle onde) predice gli effetti di diffrazione. Quindi, una volta osservati tali effetti la fiducia nella teoria ondulatoria è aumentata. Tuttavia, la conferma di una predizione (o di molte predizioni) di una teoria non dimostra in modo deduttivo che la teoria è vera. Ogni teoria unitamente alle sue ipotesi ausiliarie implica molte più predizioni di quelle che possono essere effettivamente testate. Anche se tutte le predizioni sinora testate sono state confermate, alcune predizioni non testate possono essere false, e se le ipotesi ausiliarie sono vere ciò implicherebbe la falsità della teoria.

Da un punto di vista logico, quindi, la fiducia in una qualunque teoria scientifica non dovrebbe mai essere assoluta. Nondimeno, spesso si sostiene che man mano che le predizioni della teoria vengono confermate, la teoria stessa diviene più *probabile.* Questo principio può essere formulato in modo più preciso come segue:

(*P*) Se E è un insieme iniziale di dati a sostegno di una teoria T (tenendo conto anche delle ipotesi ausiliarie) e se C è la verifica successiva di alcune predizioni di T, allora la probabilità di T dati E e C è maggiore della probabilità di T dato E.

Il principio (*P*) sembra essere alla base delle induzioni attraverso cui le teorie scientifiche ricevono conferma. Ma non è un principio autoevidente e non è dimostrabile come legge della logica o probabilistica. Inoltre, alcune delle sue esemplificazioni sono chiaramente false, e suggeriscono che (*P*) ha bisogno di ulteriori restrizioni.

Per illustrare questo punto consideriamo la situazione delle teorie della luce al momento in cui, alla metà del diciannovesimo secolo, si prestò per la prima volta attenzione al fenomeno della diffrazione. Storicamente accadde che la teoria corpuscolare venne rigettata e la teoria ondulatoria accettata. Ma si sarebbe potuto render conto della diffrazione anche mantenendo una teoria corpuscolare, corredata dall'ipotesi che una strana forza agisse sui corpuscoli della luce nel momento in cui essi passano attraverso una piccola apertura, separandoli in diversi livelli e quindi dando origine agli effetti osservati. In alternativa si sarebbe potuto sostenere che il fenomeno della diffrazione fosse un'illusione dovuta alle peculiarità dei nostri apparecchi fotografici e del nostro sistema visivo. O ancora: si sarebbero potute rigettare entrambe le teorie e sostenere che la luce è qualcosa di totalmente diverso, diciamo filamenti o fibre emesse dai corpi luminosi. Quest'ultima ipotesi avrebbe potuto essere resa compatibile con le proprietà conosciute della luce adottando ipotesi ausiliarie sufficientemente ingegnose. Si potrebbero individuare infinite alternative di questo tipo.

Ciascuna di queste teorie, se corredata da ipotesi ausiliarie appropriate, predice il fenomeno della diffrazione tanto bene quanto le altre teorie della luce conosciute nel diciannovesimo secolo. L'osservazione dei fenomeni della diffrazione le rende quindi tutte più probabili, come sembrerebbe suggerire (*P*) in assenza di ulteriori restrizioni? Sembra piuttosto dubbio. Nella pratica si pensò che solo la teoria ondulatoria venisse confermata o resa più probabile dall'osservazione del fenomeno. Teorie come quelle menzionate poco sopra non furono nemmeno prese in considerazione. La ragione è che le ipotesi ausiliarie richieste da queste altre teorie (come l'ipotesi in base alla quale sui corpuscoli della luce che passano attraverso un piccolo foro si eserciti una forza misteriosa) non erano giustificate. Esse non avevano alcuna plausibilità indipendentemente dalla teoria. Ipotesi ausiliarie che non hanno una giustificazione indipendente e che vengono adottate solo per far sì che una certa teoria si accordi con le osservazioni vengono chiamate ipotesi *ad hoc* (cioè introdotte *allo scopo*).

In pratica il principio (*P*) non è applicato allo stesso modo a tutte le teorie, ma in modo preferenziale a quelle teorie che *non richiedono ipotesi ad hoc.* La teoria ondulatoria predisse la diffrazione per mezzo di ipotesi ausiliarie che sembravano perfettamente naturali. Tutte le teorie in competizione erano molto complicate oppure richiedevano ipotesi ausiliarie a loro volta complicate e ad hoc. Quindi, anche se si potevano costruire altre teorie che conducevano alle stesse predizioni, si ritenne che solo la teoria ondulatoria fosse sostanzialmente confermata dall'osservazione della diffrazione. (Potremmo notare, incidentalmente, che alla stessa teoria ondulatoria ha fatto seguito la teoria dei quanti fondamentalmente a causa della scoperta di nuovi fenomeni che non potevano essere predetti dalla teoria ondulatoria a meno di appesantirla con ipotesi ad hoc.)

Non solo (*P*) viene applicato preferibilmente a teorie che non hanno ipotesi ad hoc; come suggerisce l'esempio che abbiamo appena visto, (*P*) viene applicato preferibilmente a quelle teorie che sono più semplici. Questo significa che, a parità di condizioni, si ritiene che le teorie semplici siano più fortemente confermate dalla verifica delle loro predizioni rispetto alle teorie complesse.

Esercizi supplementari

9.1. Per ciascuno dei seguenti gruppi, ordinare le asserzioni dalla più forte alla più debole.

(1) (*a*) Il ferro è un metallo.
(*b*) O il ferro è un metallo o il rame è un metallo.
(*c*) O il ferro è un metallo o il rame o lo zinco sono metalli.
(*d*) Non è vero che il ferro non è un metallo.
(*e*) Il ferro, lo zinco e il rame sono dei metalli.
(*f*) Esistono dei metalli.
(*g*) Certi metalli non sono metalli.
(*h*) O il ferro è un metallo o non lo è.
(*i*) Il ferro e lo zinco sono metalli.

(2) (*a*) Molti italiani hanno un impiego.
(*b*) Ci sono degli italiani, e ciascuno di loro ha un impiego.
(*c*) Alcuni italiani hanno un impiego.
(*d*) Almeno il 90 per cento degli italiani hanno un impiego.
(*e*) Almeno l'80 per cento degli italiani hanno un impiego.
(*f*) Ci sono persone che hanno un impiego.

(3) (*a*) Circa il 51 per cento dei neonati sono maschi.
(*b*) Esattamente il 51 per cento dei neonati sono maschi.
(*c*) Alcuni neonati sono maschi.
(*d*) Non è vero che tutti i neonati sono maschi.
(*e*) Una quantità compresa tra un quarto e tre quarti dei neonati sono maschi.

(4) (*a*) Leonardo fu un grande scienziato e artista che visse durante il Rinascimento.
(*b*) Leonardo non visse durante il Rinascimento.
(*c*) Leonardo visse durante il Rinascimento.
(*d*) Leonardo fu un artista rinascimentale.
(*e*) Leonardo non fu un artista rinascimentale.
(*f*) Leonardo non fu un artista e scienziato rinascimentale.

9.2. Ordinare ciascuno dei seguenti gruppi di forme argomentative in ordine decrescente rispetto alla loro probabilità induttiva.

(1) (*a*) Il 60 per cento degli *F* osservati sono *G*.
x è *F*.
∴ *x* è *G*.
(*b*) Il 20 per cento degli *F* sono *G*.
x è *F*.
∴ *x* è *G*.
(*c*) Il 60 per cento degli *F* sono *G*.
x è *F*.
∴ *x* è *G*.

(2) (*a*) Tutti i dieci *F* osservati sono *G*.
∴ Tutti gli *F* sono *G*.
(*b*) Tutti i dieci *F* osservati sono *G*.
∴ Se osserviamo altri tre *F* anche questi saranno *G*.
(*c*) Tutti i dieci *F* osservati sono *G*.
∴ Se osserviamo altri due *F* anche questi saranno *G*.
(*d*) Tutti i dieci *F* osservati sono *G*.
∴ Se osserviamo altri due *F*, almeno uno dei due sarà *G*.
(*e*) Tutti gli *F* sono *G*.
∴ Se osserviamo un *F*, sarà *G*.

(3) (*a*) 8 dottori su 10 intervistati prescrivono il farmaco *X*.
∴ Circa l'80 per cento di tutti i dottori prescrive il farmaco *X*.
(*b*) 80 dottori su 100 intervistati prescrivono il farmaco *X*.
∴ Circa l'80 per cento di tutti i dottori prescrive il farmaco *X*.
(*c*) 80 dottori su 100 scelti a caso prescrivono il farmaco *X*.
∴ Circa l'80 per cento di tutti i dottori prescrive il farmaco *X*.
(*d*) Il mio dottore prescrive il farmaco *X*.
∴ Tutti i dottori prescrivono il farmaco *X*.
(*e*) Il mio dottore prescrive il farmaco *X*.
∴ Alcuni dottori prescrivono il farmaco *X*.

(*f*) Tutti i 10 dottori intervistati prescrivono il farmaco X.
∴ Tutti i dottori prescrivono il farmaco X.

(4) (*a*) Gli oggetti a, b, c e d hanno tutti le proprietà F e G.
Gli oggetti a, b, c e d hanno tutti la proprietà H.
L'oggetto e ha le proprietà F e G.
∴ L'oggetto e ha la proprietà H.

(*b*) Gli oggetti a, b, c e d hanno tutti le proprietà F, G e H.
Gli oggetti a, b, c e d hanno tutti la proprietà I.
L'oggetto e ha le proprietà F e G e H.
∴ L'oggetto e ha la proprietà I.

(*c*) L'oggetto a ha la proprietà F.
L'oggetto a ha la proprietà G.
L'oggetto b ha la proprietà F.
∴ L'oggetto b ha la proprietà G.

(*d*) L'oggetto a ha la proprietà F.
∴ L'oggetto b ha la proprietà F.

(*e*) L'oggetto a ha le proprietà F e G.
L'oggetto a ha la proprietà H.
L'oggetto b ha le proprietà F e G.
∴ L'oggetto b ha la proprietà H.

(*f*) L'oggetto a ha la proprietà F.
∴ Gli oggetti b e c hanno la proprietà F.

(5) (*a*) Gli oggetti a, b, c, d ed e hanno tutti la proprietà F.
∴ Tutti gli oggetti hanno la proprietà F.

(*b*) Gli oggetti a, b, c, d ed e hanno tutti la proprietà F.
∴ Gli oggetti f e g hanno la proprietà F.

(*c*) Gli oggetti a, b e c hanno tutti la proprietà F.
∴ Tutti gli oggetti hanno la proprietà F.

(*d*) Gli oggetti a, b, c, d ed e hanno tutti la proprietà F.
Gli oggetti a, b, c, d ed e hanno tutti la proprietà G.
Gli oggetti f e g hanno la proprietà F.
∴ Gli oggetti f e g hanno la proprietà G.

(*e*) Gli oggetti a, b, c, d ed e hanno tutti la proprietà F.
Gli oggetti a, b, c, d ed e hanno tutti la proprietà G.
Gli oggetti f e g hanno la proprietà F.
∴ L'oggetto f ha la proprietà G.

9.3. Ciascuno dei seguenti esercizi consiste in una lista di osservazioni. Rispondere in ciascun caso alle seguenti domande: le osservazioni sono compatibili con l'assunzione che esattamente una causa del tipo indicato (necessaria, sufficiente, ecc.) si trovi nell'elenco delle cause sospette? Se sì, le osservazioni ci permettono di identificare quale sia questa causa usando i metodi di Mill? Se lo permettono, qual è la causa e tramite quale dei metodi può essere individuata?

(1)

Caso	*Causa necessaria sospetta*	*Effetto*
1	F, G, H, I	E
2	F, G, I	E
3	G, H, I	E
4	F, H, I	E

(2)

Caso	*Causa necessaria sospetta*	*Effetto*
1	F, G, H	E
2	G, H	E
3	H, I	E

(3)

Caso	*Causa necessaria sospetta*	*Effetto*
1	*F, G*	*E*
2	*G, H*	*E*
3	*H, I*	*E*

(4)

Caso	*Causa necessaria sospetta*	*Effetto*
1	*F, G, H*	*E*
2	*F, G*	*E*
3	*G, H*	*E*
4	*F, H*	nessuno

(5)

Caso	*Causa sufficiente sospetta*	*Effetto*
1	*F, G, H*	*E*
2	*F*	*E*
3	*H*	nessuno

(6)

Caso	*Causa necessaria e sufficiente sospetta*	*Effetto*
1	*F, G*	*E*
2	*G, H*	*E*
3	*G, H, I*	*E*
4	*I*	nessuno

(7)

Caso	*Causa necessaria e sufficiente sospetta*	*Effetto*
1	*F, G, H*	*E*
2	*G, H*	*E*
3	*F, G*	*E*
4	*F, G, H, I*	nessuno

(8)

Caso	*Causa necessaria e sufficiente sospetta*	*Effetto*
1	*F, G, H*	*E*
2	*G, H*	*E*
3	*H, I*	nessuno
4	*H*	nessuno

(9)

Caso	*Variabile sospetta*	*Effetto*
1	*F, G, H*	*E*
2	*F, G+, H+*	*E+*
3	*F, G, H+*	*E+*
4	*F–, G, H*	*E*

(10)

Caso	*Variabile sospetta*	*Effetto*
1	*F+, G+, H*	*E+*
2	*F–, G, H–*	*E–*
3	*F, G+, H+*	*E*

Il calcolo delle probabilità 10

10.1. Gli operatori di probabilità

Nel Capitolo 3 si è visto come le tavole di verità che definiscono il significato dei connettivi vero-funzionali possano essere usate per calcolare i valori di verità di certe asserzioni complesse a partire dai valori dei loro componenti atomici, al fine di determinare la validità o l'invalidità deduttiva di certe forme argomentative. Sarebbe utile avere qualcosa di analogo per il ragionamento induttivo: una procedura che ci permetta di calcolare la probabilità delle asserzioni complesse a partire dalle probabilità di quelle più semplici al fine di determinare le probabilità induttive delle argomentazioni in cui compaiono. Sfortunatamente, una procedura così non esiste. Tuttavia è possibile formulare utili generalizzazioni concernenti le relazioni probabilistiche che legano fra loro due o più asserzioni. Sebbene non equivalgano a un metodo generale per calcolare le probabilità induttive, queste generalizzazioni fanno luce sulla natura della probabilità e permettono di trattare un ampio numero di casi specifici. Qui ci concentreremo sulla più importante di queste tecniche, che costituisce un sistema logico conosciuto come *calcolo delle probabilità.*

Il calcolo delle probabilità è un insieme di regole formali che governano espressioni della forma '$P(A)$', che significa 'la probabilità di A'. Poiché la probabilità è di solito misurata su una scala da 0 a 1, queste espressioni denotano numeri appartenenti a questa scala. Si può scrivere, per esempio:

$$P(A) = 0{,}84$$

per indicare che la probabilità di A è pari a 0,84, e si può scrivere

$$P(A) < P(B)$$

per indicare che la probabilità di A è inferiore a quella di B. Formalmente, le regole del calcolo mirano quindi a fissare dei criteri precisi in base ai quali operare con asserti di questo tipo, e nella misura in cui queste regole non dipendono da una particolare scelta di A, B, ecc., ciò equivale a fornire un'analisi rigorosa del concetto di probabilità a cui tali asserti rinviano. L'interpretazione esatta delle regole dipende dunque da due fattori principali.

Anzitutto, si tratta di precisare a cosa si riferiscono esattamente le lettere 'A', 'B', ecc. Nella maggior parte dei contesti che qui ci interessano, queste lettere possono essere intese come segnaposto per asserzioni, semplici o complesse, formulate in un linguaggio precisato, per esempio il linguaggio della logica proposizionale, cosicché un'espressione come '$P(A)$' indica la probabilità che A sia vera. Tuttavia, in certi contesti è più comodo pensare che queste lettere corrispondano a nomi o descrizioni di eventi; un'espressione come '$P(A)$' indica allora la probabilità che l'evento A accada (o sia accaduto). Queste due opzioni non si equivalgono, ma sul piano logico le differenze non sono significative. Per esempio, nel contesto defini-