

2. Induzione e metodo scientifico

2.1 Alcuni concetti fondamentali

Seguendo una consolidata tradizione, le inferenze utilizzate nelle scienze empiriche possono venire distinte in due grandi categorie: le inferenze *deduttive* e le inferenze *induttive*.

L'importanza delle inferenze deduttive nel pensiero scientifico fu riconosciuta già da Aristotele che, nella sua teoria del sillogismo, ne fece oggetto di indagine sistematica. Con riferimento ad alcuni casi elementari di sillogismo, le inferenze deduttive vengono frequentemente caratterizzate come "inferenze dall'universale al particolare", cioè come inferenze che conducono da premesse universali a conclusioni particolari o, quanto meno, a conclusioni con un "grado di universalità" inferiore a quello delle premesse, come viene mostrato dal seguente esempio:

Premesse Tutti i corvi sono neri;
Tutti gli uccelli viventi in quest'isola sono corvi.

Conclusione Tutti gli uccelli viventi in quest'isola sono neri.

Nonostante sia didatticamente utile, la definizione dell'inferenza deduttiva come passaggio dall'universale al particolare può risultare *fuorviante*, poiché *non* si applica a *tutti* i tipi di inferenze deduttive. Per una più adeguata caratterizzazione delle inferenze deduttive occorre fare riferimento a due aspetti strettamente correlati: (a) tutte le informazioni veicolate dalla conclusione sono già incluse, più o meno esplicitamente, nelle premesse (in altre parole: la conclusione non dice *nulla di più* – e *nulla di nuovo* – rispetto alle premesse); (b) la conclusione deriva *necessariamente* dalle premesse, nel senso che non è in nessun caso possibile che le premesse siano vere e la conclusione falsa.

Nessuno dei due aspetti appena menzionati è presente nelle *inferenze induttive*. Infatti, la conclusione di un'inferenza induttiva dice qualcosa di più – o, almeno, qualcosa di nuovo – rispetto alle premesse. In altri termini, il "contenuto informativo" della conclusione *non* è interamente incluso in quello delle premesse. Con riferimento a questo aspetto, le inferenze induttive vengono talvolta denominate *inferenze ampliative*.

Poiché le conclusioni delle inferenze induttive dicono qualcosa di più – o qualcosa di nuovo – rispetto alle premesse, in tali "informazioni aggiuntive" è inevitabilmente insito un rischio d'errore. Ciò significa che le premesse di un'inferenza induttiva non possono conferire alla conclusione una totale certezza, ma solo un certo grado, più o meno elevato, di probabilità. Con riferimento a questo aspetto le inferenze induttive vengono talvolta denominate *inferenze probabili*.

Il carattere ampliativo delle inferenze induttive emerge con grande chiarezza nell'*inauzione per enumerazione*, presa in esame già da Aristotele. Un esempio di induzione per enumerazione è il seguente:

Premesse Il primo corvo osservato è nero;
Il secondo corvo osservato è nero;
...
Il millesimo corvo osservato è nero.

Conclusione Tutti i corvi sono neri.

Come si vede, l'induzione per enumerazione – talvolta denominata *inferenza universale* – permetterebbe di raggiungere conclusioni di carattere universale ("Tutti i corvi sono neri") sulla base di un certo numero di casi particolari (i primi mille corvi osservati).

Con implicito riferimento all'induzione per enumerazione, le inferenze induttive vengono talvolta caratterizzate come "inferenze dal particolare all'universale". Tale caratterizzazione, però, *non* può venire applicata a *tutti* i tipi di inferenze induttive. Alcune di esse, per esempio, sono rappresentate da "inferenze da particolari a particolari", come nel caso che segue:

Premesse Il primo corvo osservato è nero;
Il secondo corvo osservato è nero;
...
Il millesimo corvo osservato è nero.

Conclusione Il prossimo corvo osservato sarà nero.

Diversamente dall'inferenza universale, ove la conclusione afferma "qualcosa di più" delle premesse, nell'esempio appena illustrato la conclusione si limita ad affermare "qualcosa di nuovo" rispetto alle premesse. Abituamente quanto di nuovo viene affermato nella conclusione si riferisce a casi futuri (in questo caso: il prossimo corvo osservato). Per questo motivo le inferenze indut-

tive del tipo appena considerato vengono spesso chiamate *inferenze predittive*.

I due esempi sopra descritti appartengono a una classe di inferenze induttive – denominate talvolta *inferenze osservative* – in cui sia le premesse sia la conclusione si riferiscono a entità osservabili come, nel caso specifico, i corvi.

Tuttavia, non tutte le inferenze induttive operate nelle scienze empiriche sono inferenze osservative, come si comprese fin dall'antichità. Per esempio, muovendo da alcune premesse descrittive delle caratteristiche di entità osservabili, gli atomisti avevano inferito certe conclusioni relative a entità inosservabili o *teoriche*. In particolare, muovendo dall'osservazione di fenomeni quali il disordinato movimento del pulviscolo atmosferico in una stanza illuminata da un raggio di sole, essi avevano inferito l'esistenza e alcune caratteristiche degli atomi. Inferenze induttive di questo tipo vengono frequentemente chiamate *inferenze teoriche*. In molti casi le conclusioni di un'inferenza teorica concernono le cause inosservabili di fenomeni osservabili. Si pensi, per esempio, alle inferenze teoriche concernenti l'esistenza e le caratteristiche delle particelle subatomiche, di diversi tipi di forze, dell'inconscio eccetera.

Una sia pur breve rassegna dei diversi tipi di inferenze induttive sarebbe gravemente incompleta se non si menzionassero le *inferenze statistiche*, vale a dire quelle inferenze induttive nelle quali le premesse descrivono un campione estratto casualmente da una data popolazione e la conclusione concerne l'intera popolazione (o altri campioni che verranno da essa estratti in futuro).

L'analisi sistematica dei diversi tipi di inferenze induttive costituisce l'oggetto della cosiddetta *logica induttiva*, la quale include tra i propri fini essenziali la formulazione di rigorosi criteri per distinguere le inferenze induttive *plausibili* da quelle azzardate o completamente infondate.

2.2 Richiami storici

Il *Novum organum* (1620) di Francesco Bacone (1561-1626) può venire presumibilmente considerato come il primo trattato di logica induttiva mai scritto. In quest'opera Bacone, oltre a mettere in rilievo la funzione del ragionamento induttivo nella crescita della conoscenza (scientifica), analizza i metodi da utilizzare nelle induzioni teoriche circa le cause nascoste dei fenomeni.

Supponiamo, per esempio, di voler determinare la causa del ca-

lore. A tale scopo Bacone suggerisce di classificare i dati osservativi in tre diverse *tavole*.

Nella prima tavola, detta *tavola di presenza* (*tabula presentiae*), si dovranno registrare tutti i casi di oggetti, eventi e situazioni nei quali il calore si presenta. In questa tavola troveremo, per esempio, i raggi solari, i fulmini, le fiamme, gli animali, la calce viva cosparsa d'acqua, i vegetali in corso di fermentazione, i bagni caldi naturali e così via.

Nella seconda tavola, detta *tavola dell'assenza* (*tabula declinationis, sive absentiae in proximo*), andranno registrati tutti quei casi di oggetti e fenomeni "prossimi" o "affini" a quelli inclusi nella prima tavola, dove però il calore risulta assente. La tavola dell'assenza include i raggi lunari (che, pur essendo luminosi come quelli solari, non sono caldi), la cenere mescolata con l'acqua, i fuochi fatui eccetera.

Infine nella terza tavola, detta *tavola dei gradi* (*tabula graduum*), si registreranno tutti quei fenomeni nei quali il calore si presenta con diversi gradi di intensità. In quest'ultima tavola includeremo le variazioni quotidiane della temperatura, i pezzi di ferro che si surriscaldano quando vengono percossi con un martello, diversi tipi di fiamme, lo sterco (che può essere più o meno caldo) eccetera.

A questo punto può cominciare la complessa procedura di interpretazione dei dati disponibili che è stata denominata *induzione per eliminazione*, poiché essa mira all'eliminazione, o esclusione, di tutte le ipotesi circa il calore – a eccezione, beninteso, di quella vera. Più specificamente, l'esame delle tre tavole ci porta a escludere, tra le possibili cause del calore, tutte quelle qualità che non sono presenti in alcuni casi nei quali è presente il calore, tutte quelle che sono presenti in alcuni casi nei quali il calore è assente e, infine, tutte quelle il cui grado resta invariato (o si accresce) quando l'intensità del calore diminuisce. Così, per esempio, possiamo escludere che la luce sia la causa del calore, poiché essa è presente anche nei raggi lunari che sono freddi. In tal modo, attraverso la ripetuta eliminazione di ipotesi, si arriva a quella che Bacone chiama *prima vendemmia* (*vindemiatio prima*), cioè a una prima provvisoria ipotesi circa la causa del calore.

Tuttavia questa prima ipotesi, per poter essere accettata, dovrà venire sottoposta a un complesso insieme di *controlli*. Tra questi una particolare importanza va attribuita alle cosiddette *instantiae crucis*, così chiamate a ricordare le croci poste ai bivi delle strade, davanti alle quali ci troviamo nella condizione di dover decidere quale strada imboccare e quale abbandonare. Le

instantiae crucis corrispondono a quelli che abitualmente sono stati chiamati *esperimenti cruciali*, cioè a quegli esperimenti dal cui risultato dipende l'accettazione o, viceversa, il rifiuto di una certa ipotesi compatibile con i dati fino a quel momento disponibili (cfr. *questo volume*, cap. I).

Bacone riteneva che il fine della scienza – raggiungibile attraverso un'adeguata metodologia induttiva – consistesse nello scoprire teorie vere circa il mondo e nel raggiungere una completa certezza circa la verità di tali teorie (per maggiori informazioni su questa "concezione infallibilistica" del sapere, si veda il paragrafo 6). Come si è già accennato nel primo capitolo di *questo volume*, l'idea che le conclusioni di un'inferenza induttiva non possano mai essere completamente certe, ma soltanto probabili, si diffuse nel secolo successivo alla morte di Bacon, soprattutto grazie all'opera di David Hume (1711-1776).

Hume fu condotto al problema dell'induzione dall'indagine del concetto di *causa*. Dopo avere attentamente considerato diversi esempi di supposte relazioni causali, Hume concluse che – mentre si poteva osservare che le cause erano spazialmente contigue agli effetti e venivano sempre prima di essi – *non* si poteva trovare alcuna connessione *necessaria* tra una causa e un effetto. Hume offrì anche una spiegazione *psicologica* della convinzione, tanto diffusa quanto infondata, che fra cause ed effetti ci sia qualche connessione necessaria, per esempio una connessione logica. Egli sostenne che dopo aver sperimentato il congiungimento costante di due tipi di eventi – la cosiddetta *causa* e il cosiddetto *effetto* – noi perveniamo a credere che tra di essi ci sia una connessione necessaria, anche se non esiste alcuna base logica per tale convinzione.

In tal modo Hume si trovò ad affrontare il problema dell'induzione o, più specificamente, la questione della possibilità di "previsioni induttive" circa i possibili effetti futuri di cause operanti nel presente. A tale proposito, Hume affermò che la supposizione che il futuro assomigli al passato non si fonda su alcuna argomentazione dimostrativa, ma deriva unicamente dall'abitudine, grazie alla quale siamo portati ad aspettarci dal futuro lo stesso ordine di fenomeni da noi ripetutamente sperimentato nel passato.

In altri termini, Hume negò che gli effetti potessero essere dedotti dalle loro cause e, più in generale, che le previsioni potessero venire dedotte sulla base dei dati empirici in nostro possesso. Si apriva, a questo punto, il problema di offrire una giustificazione razionale delle nostre previsioni circa il verificarsi di eventi futuri. È l'invito a offrire una plausibile soluzione di questo problema che costituisce la cosiddetta "sfida di Hume".

Nella Gran Bretagna del XIX secolo le ricerche di Bacon e di Hume sull'induzione e sul metodo scientifico furono proseguite da scienziati e filosofi come John F.W. Herschel (1792-1871), John Stuart Mill (1806-1873) e William Whewell (1794-1866). Con il termine "induzione", Herschel si riferiva all'insieme dei processi implicati nella determinazione di leggi scientifiche. Egli concepiva la ricerca scientifica come un processo di "ascesa induttiva" nel quale (i) dapprima i fatti particolari venivano raggruppati in leggi generali e (ii) successivamente tali leggi venivano usate come base per procedere alla formulazione di teorie ad ampio raggio.¹ Per quanto riguarda, più specificamente, la formulazione di leggi generali intorno alle relazioni causali tra diversi tipi di eventi, Herschel suggerì un insieme di regole metodologiche che anticiparono – e costituirono la base – per i famosi "Canoni dell'induzione" di Mill. Dei cinque Canoni proposti nel *System of Logic* (1843) di Mill, i più importanti sono costituiti dai metodi della concordanza, della differenza, dei residui e delle variazioni concomitanti.²

Secondo il *metodo della concordanza*, se tutti i casi del fenomeno sottoposto a indagine sono accomunati da un'unica circostanza, quest'ultima costituisce la causa (o l'effetto) del fenomeno.

Secondo il *metodo della differenza*, dato un caso in cui il fenomeno indagato si verifica e uno nel quale non si verifica, se questi due casi hanno tutte le circostanze in comune a eccezione di una, che si presenta solo nel caso in cui il fenomeno si verifica, allora quest'ultima circostanza costituisce l'effetto, o la causa, o una parte indispensabile della causa, del fenomeno.

Secondo il *metodo dei residui*, se sottraiamo da un fenomeno la parte che, grazie a precedenti induzioni, sappiamo essere l'effetto di eventi antecedenti, il residuo del fenomeno è l'effetto degli antecedenti rimanenti.³

Infine, secondo il *metodo delle variazioni concomitanti*, possiamo indurre l'esistenza di una relazione causale tra due fenomeni ogniquale essi variano sincronicamente in modo concomitante, cioè secondo una certa proporzione.⁴

Una concezione metodologica diversa da quella di Mill – e su punti specifici in aperto conflitto con essa – venne proposta da Whewell. Egli concepiva l'induzione come il processo per mezzo del quale venivano stabiliti nuovi fatti, leggi e teorie scientifiche. Come osserva Oldroyd (1986):

Whewell credeva [...] che la tendenza complessiva della ricerca scientifica implicasse un avvicinamento progressivo alla scoperta della "verità". A suo giu-

dizio, la ragione per cui si poteva aver fiducia nel carattere progressivo della scienza consisteva nel fatto che di tanto in tanto era possibile conseguire “concordanze [*consiliences*] di induzioni” che consentivano di accertare qualche verità. Per illustrare questo processo Whewell [si sforzò...] di mostrare come, nella storia della scienza, quelle che inizialmente erano formule disparate, fatti o teorie isolati, venivano gradualmente sussunti sotto leggi e teorie di livello di generalità crescente. Per esempio, fenomeni in apparenza distinti e separati come i moti osservati dei pianeti, le maree e la caduta delle mele dagli alberi di mele, potevano essere infine spiegati tutti in riferimento alla teoria newtoniana della gravitazione universale. (p. 209)

Nei primi decenni di questo secolo, gli studi sul metodo scientifico e l'induzione sono stati ripresi dai membri del Circolo di Vienna e, più in generale, dagli esponenti dell'empirismo logico. Entro questa corrente filosofica le ricerche sull'induzione si sono intrecciate alle discussioni sul “principio di verifica”, il quale in breve asserisce che il significato di una proposizione è equivalente al metodo della sua verifica (cfr. *questo volume*, cap. II, par. 6). Carnap (1936-1937), per esempio, aveva attenuato il *verificazionismo* rigoroso della prima fase del Circolo di Vienna e – riconoscendo l'impossibilità di un procedimento di verifica completo per le leggi e le teorie scientifiche – aveva suggerito che ci si doveva accontentare di “confermare” una teoria sulla base dei dati sperimentali. Respingendo, alla pari di Carnap, la formulazione originaria del principio di verificabilità, Hans Reichenbach nel 1938 aveva sostenuto da parte sua che una proposizione ha significato se è possibile determinarne il grado di probabilità. Reichenbach era, in particolare, convinto che l'intera conoscenza scientifica fosse essenzialmente probabilistica: in questi termini aveva dunque formulato il suo criterio di demarcazione.

Ma prima di illustrare l'approccio probabilistico alla logica induttiva (paragrafi 3 e 4), descriveremo alcuni aspetti – messi in luce da Hempel e Goodman a cavallo degli anni Quaranta e Cinquanta – del concetto di *conferma di un'ipotesi*.

3. La conferma delle ipotesi

3.1. Il concetto di conferma

L'oggetto della cosiddetta *teoria della conferma* viene efficacemente delineato da Sainsbury (1988, pp. 73-74) con queste parole:

Noi tutti crediamo che vi sia una netta distinzione tra evidenza buona, forte, o attendibile, da un lato, ed evidenza debole, cattiva, o inattendibile, dall'altro [...].

La maggior parte delle nostre azioni sono guidate da valutazioni scarsamente consapevoli di quanto buona sia la nostra evidenza per alcune delle nostre credenze. Quando scegliamo che film vedere o in che ristorante andare siamo spesso guidati dall'esperienza passata [...]. In questi casi della vita quotidiana, la nostra valutazione della qualità dell'evidenza è piuttosto approssimativa e immediata: noi riconosciamo [la buona e la cattiva evidenza], ma normalmente non ci chiediamo mai cosa costituisca [una buona evidenza] [...].

La branca della filosofia nella quale i filosofi hanno cercato di articolare principi generali che determinino la qualità dell'evidenza è chiamata “teoria della conferma” [...].

Se un corpo di proposizioni costituisce *qualche* evidenza (per quanto lieve) in favore di un'ipotesi, diciamo che queste proposizioni *confermano* l'ipotesi.

In particolare, uno degli obiettivi delle ricerche di Hempel (1945) sulla conferma delle ipotesi era quello di stabilire a quali condizioni una data ipotesi universale – o generalizzazione – è confermata da una certa evidenza. Uno dei principi basilari della teoria della conferma è il cosiddetto *principio di generalizzazione* che può venire formulato nel seguente modo:

PG (Principio di generalizzazione)

Una generalizzazione è confermata da ciascuno dei suoi esempi positivi.

PG implica, per esempio, che la generalizzazione “Tutti gli smeraldi sono verdi” sia confermata da qualsiasi smeraldo verde finora osservato, poiché uno smeraldo verde rappresenta un *esempio positivo* di tale generalizzazione. Analogamente, un corvo nero è un esempio positivo della generalizzazione “Tutti i corvi sono neri”.

Supponiamo ora di trovarci di fronte a due ipotesi *logicamente equivalenti*, vale a dire a due ipotesi tali che se una delle due è vera lo è anche l'altra. Un esempio di ipotesi logicamente equivalenti è il seguente:

C1 Tutti i corvi sono neri.

C2 Tutte le cose non-neri sono non-corvi.⁵

Poiché due ipotesi logicamente equivalenti “dicono le stesse cose” attorno al mondo, sembra del tutto naturale accettare tra i principi basilari della teoria della conferma il seguente *principio di equivalenza*:

PE (Principio di equivalenza)

Se due ipotesi sono logicamente equivalenti, allora ogni dato che conferma l'una conferma anche l'altra.

3.2 Il paradosso dei corvi

Piuttosto sorprendentemente l'adozione di principi in apparenza naturali e plausibili, come PG e PE, conduce a esiti paradossali.

Prima di affrontare i "paradossi della conferma", è opportuno fornire alcuni brevi chiarimenti circa la natura dei paradossi e delle loro possibili soluzioni.

Ci troviamo in presenza di un paradosso quando: (a) una conclusione apparentemente inaccettabile (b) viene derivata mediante un ragionamento apparentemente accettabile (c) a partire da premesse apparentemente accettabili. In tal caso le apparenze devono ingannare poiché qualcosa di accettabile non può condurre, sulla base di passaggi accettabili, a qualcosa di inaccettabile (cfr. Sainsbury, 1988, p. 1). Dobbiamo quindi cercare una via d'uscita esplorando tre possibilità: (1) la conclusione non è davvero inaccettabile; (2) il ragionamento nasconde qualche falla; (3) almeno una delle premesse si rivela, a un'attenta analisi, inaccettabile.

Uno dei più importanti paradossi della conferma – noto come il *paradosso dei corvi* – fu scoperto da Hempel nel 1945.

Il paradosso dei corvi segue dalla congiunzione dei principi PG e PE. Si considerino, infatti, le generalizzazioni C1 e C2. Vediamo allora che, sulla base di PG, la generalizzazione C2 ("Tutte le cose non-neri sono non-corvi") è confermata da ciascuno dei suoi esempi positivi, e quindi anche dall'osservazione di un canarino giallo. In altre parole, C2 è confermata dalla seguente proposizione:

Pr Questa cosa non-nera (nel caso particolare, gialla)
è un non-corvo (nel caso particolare, un canarino).

Poiché l'evidenza descritta da Pr conferma C2, essa conferma anche, sulla base di PE, la generalizzazione C1 ("Tutti i corvi sono neri").

Ciò significa che un canarino giallo – ma sarebbe andata bene anche un'aringa rossa, o una balena bianca o qualunque altro non-corvo non-nero – conferma la generalizzazione "Tutti i corvi sono neri". In ciò consiste il paradosso: se si accettasse la sorprendente conclusione che Pr conferma C1, il lavoro dell'ornitologo divente-

rebbe estremamente confortevole poiché – senza andare in giro per il mondo a osservare il colore dei corvi – egli potrebbe starsene comodamente in poltrona a compilare una lista di tutti i non-corvi non-neri di cui ha notizia, raccogliendo in tal modo un'enorme quantità di evidenze a conferma della generalizzazione C1. Tuttavia, l'idea che tale "ornitologia da salotto" sia possibile appare, almeno a prima vista, assurda. Sembra ovvio che i dati rilevanti per decidere se tutti i corvi sono neri, oppure no, debbano essere dati *circa il colore dei corvi* (mentre i dati circa il colore di canarini, aringhe e balene dovrebbero risultare, a tale scopo, irrilevanti).

Poiché il ragionamento che ha condotto, sulla base delle premesse PG e PE, alla conclusione apparentemente inaccettabile che l'evidenza Pr conferma la generalizzazione C1 non fa una grinza, restano tre possibili vie d'uscita dal paradosso dei corvi: (a) mostrare che la conclusione non è così inaccettabile quanto appare di primo acchito; (b) rifiutare PG; (c) rifiutare PE.⁶

La plausibilità della prima soluzione può essere illustrata considerando la situazione seguente. Immaginiamo di imbatterci in un esemplare di uccello che, a prima vista, appare come un corvo variopinto e di essere quindi propensi a ritenere falsificata, sulla base di questa osservazione, la generalizzazione C1. Supponiamo, inoltre, di effettuare poi accurate analisi sul DNA di questo presunto corvo variopinto e di scoprire, in tal modo, che ci troviamo di fronte a un esemplare di una varietà finora sconosciuta di pappagallo avente una conformazione esterna del tutto simile, a parte il colore, a quella dei corvi. Non sembrerebbe allora completamente strano ritenere che la nostra scoperta confermi C1 anche se, dopotutto, tale scoperta è costituita dall'osservazione di un non-corvo non-nero (nel caso, un pappagallo variopinto).

La via più frequentemente seguita per risolvere il paradosso dei corvi consiste, però, nel portare qualche modifica al principio di generalizzazione PG. L'esigenza di modificare PG viene suggerita anche da altri motivi e, in particolare, dall'esigenza di risolvere l'inquietante paradosso di Goodman.

3.3 Un "nuovo enigma dell'induzione": il paradosso di Goodman

Le ipotesi universali possono venire utilizzate per effettuare previsioni circa il verificarsi di determinati eventi futuri. Per esempio, l'ipotesi "Tutti i corvi sono neri" può essere utilizzata per pre-

vedere che il prossimo corvo osservato sarà nero. Ciò significa che quando una generalizzazione è ben confermata dall'evidenza – per esempio sulla base del principio di generalizzazione PG – tale evidenza dovrebbe anche metterci in grado di selezionare certe previsioni circa il futuro, vale a dire le previsioni che si accordano con la generalizzazione confermata, escludendo così le previsioni contrarie.

Sfortunatamente, il paradosso scoperto – all'inizio degli anni Cinquanta – da Nelson Goodman ci mostra che le cose non vanno esattamente così. In Goodman (1983) la situazione è chiarita così:

Supponiamo che tutti gli smeraldi presi in esame prima di un certo momento t siano verdi. Al momento t , allora, le nostre osservazioni sostengono l'ipotesi che tutti gli smeraldi sono verdi, e questo si accorda con la nostra definizione della conferma. Gli enunciati di attestazione di cui disponiamo asseriscono che lo smeraldo a è verde, che lo smeraldo b è verde, e così via, e ognuno di essi conferma l'ipotesi generale che tutti gli smeraldi sono verdi. Fin qua, tutto bene. Introduciamo ora un predicato meno familiare di "verde". Si tratta del predicato "blerde", che si applica a tutte le cose esaminate prima di t solo nel caso che esse siano verdi, ma ad altri oggetti solo nel caso essi siano blu. Così al momento t abbiamo, per ogni enunciato di attestazione che asserisce che un dato smeraldo è verde, un corrispondente enunciato di attestazione che asserisce che tale smeraldo è blerde. E se prendiamo i vari enunciati i quali asseriscono, rispettivamente, che lo smeraldo a è blerde, che lo smeraldo b è blerde, e così via, ognuno di essi confermerà l'ipotesi generale che tutti gli smeraldi sono blerdi. Perciò, sulla base della nostra definizione sono ugualmente confermate, dagli enunciati di attestazione che descrivono le medesime osservazioni, a proposito di tutti gli smeraldi esaminati in un tempo successivo, sia la previsione che essi saranno verdi sia quella che essi saranno blerdi. Ma se uno smeraldo esaminato in un momento successivo è blerde, esso è blu e quindi non è verde. Così, anche se sappiamo bene quale delle due previsioni tra loro incompatibili è autenticamente confermata, sulla base della definizione che abbiamo dato esse sono in fatto di conferma proprio sullo stesso piano. (pp. 85-86)

Se consideriamo attentamente la situazione illustrata da Goodman, vediamo che essa mette in risalto una conseguenza paradossale del principio di generalizzazione PG. Infatti, è proprio sulla base di PG che gli smeraldi verdi osservati prima di t confermano l'ipotesi che tutti gli smeraldi siano verdi, da cui possiamo derivare la previsione che anche il primo smeraldo osservato dopo t sarà verde. Ma se consideriamo attentamente il predicato "blerde", vediamo che esso viene definito in modo tale che una cosa x è *blerde* se e solo se essa soddisfa una delle seguenti condizioni:

- B1** x è verde ed è stata esaminata prima di t , oppure
B2 x è blu e non è stata esaminata prima di t .

La classe delle cose blerdi è dunque costituita, per definizione, esattamente dalle cose verdi esaminate prima di t assieme a quelle blu non esaminate prima di t . Gli smeraldi esaminati prima di t , essendo tutti verdi, contano come blerdi, per B1. Di conseguenza, gli smeraldi osservati prima di t confermano, anche questa volta sulla base di PG, l'ipotesi che tutti gli smeraldi siano blerdi. Da questa ipotesi possiamo derivare la previsione che anche il primo smeraldo osservato dopo t sarà blerde, il che significa, per B2, che tale smeraldo sarà blu e, quindi, non sarà verde. Riassumendo: l'evidenza costituita dagli innumerevoli smeraldi verdi finora osservati – confermando ugualmente bene sia l'ipotesi "Tutti gli smeraldi sono verdi" sia l'ipotesi "Tutti gli smeraldi sono blerdi" – non permette di discriminare in alcun modo tra la previsione che il primo smeraldo osservato dopo t sia verde e la previsione che esso sia blu.⁷

Riflettendo sulle possibili vie d'uscita dal "paradosso degli smeraldi", Goodman (1983) osserva che il paradosso potrebbe essere risolto attraverso un'adeguata distinzione tra *generalizzazioni legiformi* e *generalizzazioni accidentali*:

La conferma di un'ipotesi da parte di [un suo esempio] dipende per lo più da aspetti dell'ipotesi che non hanno a che fare con la sua forma sintattica. Che un dato pezzo di rame sia un conduttore di elettricità rende più credibili quegli enunciati che asseriscono che altri pezzi di rame lo sono, e conferma così l'ipotesi che tutto il rame è un conduttore di elettricità. Ma il fatto che un determinato individuo, che si trova ora in questa sala, abbia due fratelli maggiori non contribuisce a rendere più credibili gli enunciati che asseriscono che altre persone in questa sala hanno due fratelli maggiori [...]. La differenza è che nel primo caso l'ipotesi è un enunciato *legiforme*, mentre nell'altro caso l'ipotesi ha solo una generalità contingente o accidentale. Solo un enunciato *legiforme* – senza riguardo alla sua verità o falsità, o alla sua rilevanza scientifica – è suscettibile di ottenere conferma da [un suo esempio] particolare; uno accidentale non lo è. Chiaramente, quindi, dobbiamo cercare qualche criterio per distinguere gli enunciati legiformi da quelli accidentali. (pp. 84-85)

A tale proposito, tuttavia, Goodman (1983) riconosce che:

Finora non disponiamo di alcuna risposta e neppure di un'indicazione su come rispondere alla domanda che riguarda la distinzione tra le ipotesi legiformi o confermabili e le ipotesi accidentali o non confermabili. E quella che a prima vista sembrava una difficoltà tecnica secondaria ha assunto la dimensione vera e propria di un ostacolo primario allo sviluppo di una teoria soddisfacente del-