GIUSTIZIA INSIEME

Filosofia del diritto

Le fallacie logiche (anche della IA) e il ragionamento giuridico

di Angelo Costanzo

24 novembre 2026

Sommario: A. DALLE PREMESSE ALLE INFERENZE – 1. La deduzione naturale e l'inserimento di premesse nei ragionamenti – 2. Differenza tra bias, presupposti ideologici e culturali, fallacie logiche – 3. *L'analisi critica* come equivalente del *debiasing* per le fallacie – B. TIPOLOGIA DELLE FALLACIE – 1. Le fallacie formali – 1.1. Fallacia del sillogismo: la quaternio terminorum – 1.2. Fallacie del condizionale – 1.3. Fallacia (argomentativa) dell'eccesso di deduzione – 2. Le fallacie informali – 2.1. Fallacie di presunzione (o di presupposizione ingiustificata) – 2.1.1. La *petitio principi* e la falsa dicotomia – 2.1.2. Le fallacie nei ragionamenti induttivi e abduttivi – 2.1.2.1. La generalizzazione indebita (e le massime di comune esperienza) – 2.2.1.2. La valutazione atomistica degli indizi e la *praesumptio de praesumpto* – 2.1.3. Fallacie del controfattuale – 2.1.4. Confusione tra logica delle asserzioni generali e logica delle asserzioni singolari – 2.2. Fallacie della rilevanza (*non sequitur*) – 2.2.1. Confusione fra correlazione e connessione causale: falsa causa – 2.2.2. Fallacie di composizione e distribuzione nel valutare gli indizi – 2.2.3. Fallacie *dell'accusatore* e *del difensore* – 2.2.4. *Ignoratio elenchi* e fallacie nel ricorso ai precedenti – C. LE FALLACIE DELLE INFERENZE ARTIFICIALI – 1. Fallacie negli algoritmi deduttivi –

2. Le fallacie delle *macchine intelligenti* – 2.1. Correlazioni e connessioni – 2.2. Fallacie nella utilizzazione delle conclusioni

A. DALLE PREMESSE ALLE INFERENZE

Nel loro combinarsi psicologia e logica sono come i due fuochi di una ellissi che compone l'argomentazione.

La psicologia studia le condizioni soggettive (emozioni, affettività, meccanismi mentali inconsci, fattori ideologici e culturali) che forniscono il combustibile al pensiero e anche alle sue fallacie. Può avvenire che la stessa persona muti i suoi metodi di giudizio secondo l'oggetto della decisione e che le condizioni psicofisiche rendano difficoltoso resistere alle suggestioni fuorvianti. Lo stato d'animo prevalente di un soggetto può focalizzarne l'attenzione su alcuni aspetti delle questioni e attivare aperture euristiche che diversamente rimarrebbero latenti: in realtà, la vigilanza sui propri ragionamenti con la volontà di non costruire tesi parziali richiede energia.

Invece, la logica si presenta come una disciplina per il pensiero che conduce a concentrarsi sulla validità della struttura formale dei ragionamenti, distinguendola dai loro contenuti e dalle cause che li producono.

Questo non comporta che essa si occupi solo del meta-giudizio sui ragionamenti svolti. Anzi, alcune sue articolazioni sono idonee a ampliare la conoscenza: non esiste solo una *logica del controllo* e *della giustificazione delle conoscenze* ma anche una *logica della scoperta*[1]. Il metodo analitico sorge dall'esigenza di connettere premesse e conclusioni e la sillogistica ha privilegiato la via che va dalle premesse alle conclusioni ("quale conclusione deriva da queste premesse?"). Ma è altrettanto utile trovare le premesse necessarie per dimostrare una data conclusione ("quali premesse reggono questa conclusione"?). In ogni caso si tratta di esaminare le articolazioni di un discorso per emendarlo dalle fallacie e dalle approssimazioni[2].

In ogni caso, l'attenzione alla validità dell'inferenze può condurre anche a rivisitare la scelta delle premesse della argomentazione che da esse trae origine.

1. La deduzione naturale e l'inserimento di premesse nei ragionamenti

La rilevanza delle interrelazioni fra logica e psicologia nel ragionamento giuridico si coglie pienamente se si considera che l'argomentazione giuridica segue i canoni della cosiddetta *deduzione naturale*.

A differenza dalla *deduzione assiomatica,* la *deduzione naturale* non parte da un numero chiuso di premesse indiscusse. Invece, si sviluppa inserendo dati nuovi nelle ramificazioni del discorso, con argomentazioni variegate nelle quali il passaggio antecedente costituisce una condizione ordinariamente necessaria ma non sempre sufficiente per il successivo e le premesse iniziali vengono modificate o riorganizzate.

Come un albero le cui radici non sono tutte collocate alla base del suo tronco e dove qualche ramo apparentemente secondario può produrre inattese infiorescenze, così le argomentazioni sono *impure* perché utilizzano idee eterogenee**[3]**: nuove tesi possono essere introdotte a qualsiasi stadio del ragionamento (con il rischio di veicolare idee esorbitanti dal discorso) purché rispettino le regole di inferenza che in quel momento si ritengono accettabili**[4]**.

L'effettivo procedere dei ragionamenti è caratterizzato da *regole di introduzione* e *regole di eliminazione* di premesse per giungere a una conclusione costituita dalla composizione delle tesi non eliminate**[5]**.

Anche l'interpretazione giuridica non si limita a percorrere le vie della mera deduzione ma può richiedere l'inserimento di nuove premesse nell'evolversi del ragionamento, principalmente: per colmare lo scarto logico fra i principi normativi e le regole, per sussumere le fattispecie storiche sotto le fattispecie normative astratte e per scegliere il criterio di interpretazione delle norme.

Il problema fondamentale del giudizio sta nel porre le premesse per selezionare i fatti rilevanti **[6]** e la scelta fra le premesse di un ragionamento – sulla base dei dati disponibili o acquisibili – riguarda soprattutto la psicologia (e in genere le scienze empiriche o la filosofia pratica), non la logica formale, e può essere distorta da *bias* cognitivi, postulati ideologici e propensioni culturali

I ragionamenti partono con la posizione delle premesse iniziali e si sviluppano ramificandosi con l'inserimento di premesse nuove o l'eliminazione di quelle irrilevanti, superflue o confutate, secondo i modi della cosiddetta *deduzione naturale*.

Evidentemente l'andamento non assiomatico della deduzione naturale favorisce l'influenza di bias e la produzione di fallacie nel ragionamento, mediante la introduzione di nuove premesse o l'eliminazione di premesse prima inserite.

Senza la posizione di condizioni antecedenti iniziali (postulati, massime di esperienza, *endoxa*, ipotesi), alle quali collegare le conseguenti, il ragionamento né si avvia né procede.

2. Differenza tra bias, presupposti ideologici e culturali, fallacie logiche

I *bias cognitivi* (o pregiudizi mentali) sono fenomeni psicologici, radicati nella psicologia individuale e sociale, tendenze automatiche del pensiero che distorcono percezione, memoria e giudizio, selezionando, interpretando e valutando le informazioni in modo non razionale.

In questo modo, senza che ordinariamente se ne abbia consapevolezza (soprattutto quando il pensare, o lo scrivere o il parlare sono veloci), conducono a configurare la base dei dati prima ancora di costruire una argomentazione: soprattutto il bias della conferma ci porta a notare solo le informazioni che confermano ciò in cui già crede, trascurando le informazioni di segno contrario.

I bias agiscono nella componente entimematica del ragionamento, selezionando dalla conoscenza di sfondo o da quella acquisita (o acquisibile) le premesse delle argomentazioni.

> Così, mentre il *rasoio di Occam* depura, con strumenti logici il ragionamento dalle premesse o dagli argomenti superflui, il *bias* della conferma funziona come una *scopa di Occam*, nel senso che nasconde sotto il tappeto delle premesse degli argomenti che, invece dovrebbero essere posti in campo.
>
> I principali bias che influenzano la scelta delle premesse nella pratica giudiziaria sono: *bias di conferma* (si scelgono come premesse soprattutto dati che avvalorano l'idea che si vuole difendere, ignorando o svalutando prove contrarie; *bias di ancoraggio* (*anchoring*) e *bias di ambiguità*/avversione al rischio (si preferiscono le opzioni più note e familiari, anche se meno razionali, anziché aprirsi a ipotesi nuove o controintuitive, si tende a fissare il giudizio sulla prime informazioni ricevute, che poi strutturano tutto il ragionamento); *bias di rappresentatività (*si tende a giudicare la probabilità di un evento sulla base di quanto somiglia a uno stereotipo invece che su dati statistici); *bias egocentrici e da ottimismo* (sino a sovrastimare la propria infallibilità, con incrostazioni mentali connesse proprio a una lunga esperienza nel settore).

La differenza fra bias, postulati ideologici e propensioni culturali sta nella causa del pregiudizio o della tendenza a cui si connettono.

I postulati ideologici sono principi di base dichiarati di una dottrina o ideologia (es. “l’uguaglianza è il valore fondamentale”, “lo Stato deve essere minimo”).

Sono assunti, dei quali si è ordinariamente consapevoli, che danno struttura a una visione politica, religiosa o sociale.

Le propensioni culturali (o *bias* culturali) sono tendenze proprie di una specifica formazione culturale o anche di una personale inclinazione.

> Per esempio, la propensione a interpretare le norme secondo la loro *ratio* e la opposta propensione a concentrarsi sul significato letterale delle disposizioni che le veicolano non sono connesse soltanto a diversi presupposti culturali ma anche a *forme mentis* tendenzialmente differenti.

Bias, postulati ideologici e propensioni culturali agiscono soprattutto nella fase di selezione e interpretazione delle informazioni che diventeranno le premesse, spingendo il ragionamento verso conclusioni che sembrano sensate all’agente ma non sono necessariamente corrette dal punto di vista logico o empirico.

Le *fallacie logiche* (o sofismi) sono errori nello sviluppo del ragionamento, che violano le regole della logica o della dialettica, rendono scorretto il passaggio dalle premesse alle conclusioni (o l’individuazione dei presupposti delle premesse), invalidando una argomentazione, che magari appare (psicologicamente persuasiva)

Le fallacie sono rilevabili nel discorso manifesto e agiscono sulle premesse già esplicitate nel campo della argomentazione.

In altri termini, mentre i *bias* agiscono *all’inizio del ragionamento*, sui suoi presupposti, sulla valutazione e sulla selezione e introduzione delle premesse e dei dati, le fallacie agiscono *nell’itinerario del ragionamento*, sull’inferenza logica, anche se le premesse sono corrette.

Senza la posizione di premesse iniziali (postulati, massime di esperienza, *endoxa*, ipotesi), il ragionamento né si avvia né procede e i *bias* influenzano principalmente la selezione delle premesse del ragionamento: non sono ancora fallacie, ma fanno selezionare pezzi di realtà, fonti e argomenti in modo parziale, così da costruire discorsi che possono sembrare razionali ma violano le regole del pensiero critico. Predispongono un terreno fertile per lo sviluppo delle fallacie:

Invece, le fallacie operano sull'utilizzo delle premesse. intervengono nella fase argomentativa, violando regole di validità o pertinenza nel collegare premesse a conclusioni.

La logica si occupa della forma del ragionamento, cioè di stabilire se, date certe premesse, la conclusione segue dalle stesse in modo valido.

Non sceglie le premesse, ma le prende come date e valuta solo la correttezza delle inferenze che le collegano alla conclusione.

La psicologia del ragionamento studia come le persone effettivamente scelgono, elaborano e interpretano le premesse, in base a credenze, esperienze, contesti e limiti cognitivi, e perché assumono certe premesse invece altre. Se tali premesse sono realistiche o distorte, è un problema psicologico o epistemologico, non logico.

In altri termini. per la Psicologia la domanda è: «da dove vengono queste premesse, e perché l'agente le sceglie/comprende così?».

Invece, per la logica la domanda è: «dato questo insieme di premesse, la conclusione segue da loro correttamente?».

3. *L'analisi critica* come equivalente del *debiasing* per le fallacie

Evidentemente l'andamento non assiomatico della deduzione naturale favorisce l'influenza dei *bias* e la produzione di fallacie nel ragionamento, con la introduzione di nuove premesse o l'eliminazione di premesse prima inserite, potenzialmente a ogni passo della argomentazione.

Poiché i bias possono concorrere a produrre fallacie, allora la presenza di fallacie può essere sintomo di *bias* e può condurre a individuarli e, così, contribuire al *debiasing*. Ma sarebbe del tutto fallacie ritenere che ogni fallacia sia originata da un *bias*.

Le fallacie logiche derivano essenzialmente da carenze della attenzione e da un non adeguato utilizzo dell'*ars distinguendi*. Possono considerarsi in concreto spesso inevitabili, perché fanno parte della struttura naturale del ragionamento. Anzi, argomenti in sé fallaci *potrebbero* rivelarsi strumenti per arrivare, con l'apporto della riflessione critica, a discorsi adeguati al loro scopo.

In ogni caso, riconoscere le fallacie promuove il pensiero critico e metacognitivo, favorendo strategie per una argomentazione più solida.

Ovviamente, come sapere che esistono i bias non basta a evitali, così sapere che esistono le fallacie non basta a evitarle. Per evitarle, serve conoscerle nella teoria e scovarle nella pratica, studiando le fallacie formali e sviluppando una comprensione generale dei meccanismi delle

fallacie informali.

Occorre una conoscenza esplicita delle regole logiche (es. implicazione, condizionali, quantificatori), sicché conviene praticare esercizi di logica formale e di argomentazione.

B. TIPOLOGIA DELLE FALLACIE

1. Le fallacie formali

Le fallacie formali dipendono dalla struttura logica dell'argomento, dalla sua forma e non dal suo contenuto: violano regole di inferenza deduttive, rendendo l'argomento invalido indipendentemente dalla verità delle premesse e dal significato delle parole.

Riguardano tipicamente ma non esclusivamente le inferenze deduttive.

Poiché concernono schemi inferenziali invalidi, ogni volta che si individua una nuova forma di inferenza non valida, questa può rientrare nella categoria, sicché ogni argomento deduttivo invalido per la forma può essere considerato una fallacia formale.

Sebbene le fallacie formali non siano un numero chiuso in senso stretto, possono comunque indicarsi delle loro forme canoniche, che sono poche e frequentemente ricorrenti.

1.1. Fallacia del sillogismo: la quaternio terminorum

La deduzione è un ragionamento che parte da premesse generali per arrivare a conclusioni particolari, garantendo che, se le premesse sono vere, la conclusione sia necessariamente vera. Include vari tipi di argomentazioni, non solo il sillogismo**[7]**.

Il sillogismo (in senso tecnico) è un'argomentazione che sviluppa una inferenza deduttiva formata da tre proposizioni: una premessa maggiore (generale), una premessa minore (più specifica) e una conclusione che segue necessariamente dalle due premesse.

L'elemento chiave è il "termine medio", che collega le due premesse senza apparire nella conclusione, garantendo la validità formale.

La *fallacia quaternio terminorum* (*fallacia dei quattro termini*) è un errore logico formale in cui un sillogismo usa quattro termini invece di tre, perché lo stesso termine è usato con significati diversi, così creando di fatto quattro termini.

Un esempio sta nel confondere l'attendibilità con la credibilità di un testimone.

> L'*attendibilità* della narrazione dipende dai canoni (alcuni dettati dal legislatore) che si seguono per ritenere *oggettivamente*veridico (in tutto o in parte) il contenuto di una testimonianza e riguarda il contenuto della testimonianza (coerenza interna, precisione e riscontri oggettivi). La *credibilità* si riferisce alla persona del testimone (le sue competenze personali, l'assenza di interessi). La fallacia si verifica quando si scambia la credibilità personale (soggettiva) con l'attendibilità (oggettiva).
>
> Esempio di fallacia: tutte le testimonianze attendibili sono veridiche; la testimonianza di Tizio è credibile; *ergo*, la testimonianza di Tizio è veridica.

Un altro esempio di *quaternio terminorum* sta nell'assumere che ciò che è "possibile" sia di fatto "probabile" o "realmente accaduto", senza adeguata graduazione delle probabilità. Questa è la *fallacia della possibilità*: si passa dall'enunciato "potrebbe essere che…" alla conclusione "è così". In realtà, alcune sentenze costruiscono catene "probabilistiche" di indizi senza chiarire la distanza tra la mera possibilità e il grado di probabilità richiesto per la condanna.

1.2. Fallacie del condizionale

Fondamentali sono i modi del condizionale (con i quali si costruiscono i sillogismi ipotetici):

- il *modus ponendo ponens* [(se P allora Q); sussiste P, allora sussiste Q]
- il *modus tollendo tollens* [(se P allora Q); non sussiste Q, allora non sussiste P].

Queste regole di inferenza sono dominabili intuitivamente, non richiedono lo sviluppo di calcoli logici particolari (né comportano l'applicazione dli principio di non contraddizione) **[8]**,

Eppure, è facile cadere nelle correlate fallacie: la *fallacia della affermazione dell'antecedente* [(se P allora Q); sussiste Q allora P]; la *fallacia della negazione del conseguente* [(se P allora Q); non sussiste P, allora non sussiste Q].

> "Se P implica Q è una proposizione vera, e anche la P è vera, allora la conseguenza Q è vera"
>
> Esempio: Se il ladro è entrato dalla finestra (P), allora ci devono essere delle orme sul prato (Q); il ladro è entrato dalla finestra(P), quindi ci sono orme sul prato (Q).
>
> F*allacia della affermazione dell'antecedente* (o *falso antecedente*): "Ci sono delle orme sul prato (Q), quindi il ladro è entrato dalla finestra (P)". La conclusione non è valida, perché le orme potrebbero essere state lasciate da qualcun'altro.

Fallacia della negazione dell'antecedente: "il ladro non è entrato della finestra (-P); non ci sono orme sul prato (-Q)". La conclusione non è valida, perché le orme avrebbero potuto essere lasciate da qualcun altro o dallo stesso ladro, seppur non entrato dalla finestra.

Nella interpretazione delle norme la pretesa di dedurre una regola direttamente dal principio normativo che essa veicola ordinariamente è erronea (*fallacia dell'affermazione del conseguente)*, perché trascura sia lo scarto logico fra il contenuto della regola e quello del principio normativo sia la possibilità che la regola veicoli più di un principio normativo.

Erroneo è anche assumere che dall'assenza di una determinata regola consegua l'assenza del principio normativo che sarebbe veicolato dalla regola (*fallacia della negazione dell'antecedente*). In entrambi i casi si trascura che esistono diverse possibili attuazioni di una certa *ratio* e, quindi, *a fortiori*, diversi possibili svolgimenti di un certo sistema di principi.

Il nucleo della logica del condizionale è agevolmente comprensibile con una minima riflessione. Tuttavia, gli studi sulla psicologia del ragionamento mostrano che le persone, mentre utilizzano agevolmente il *modus ponendo ponens*, hanno difficoltà a utilizzare il *modus tollendo tollens* e facilmente incorrono nelle due fallacie del condizionale (affermazione della conseguente e negazione dell'antecedente). Inoltre, tendono a utilizzare informazioni non contenute nelle premesse per decidere se una conclusione segue da quelle premesse (*effetto di contenuto e di congruenza con le credenze*) [9].

Le fallacie dei condizionali nascono soprattutto da fretta, *bias*, desiderio di convincere e confusione tra *condizione sufficiente* e *condizione necessaria e sufficiente*, scambiando un condizionale per un bicondizionale.

Evidentemente gli usi impropri delle concatenazioni ipotetiche – si collega male la sequenza di condizionali, facendo seguire una conclusione che non deriva davvero dalle premesse – possono amplificare notevolmente le fallacie, in questo agevolate dai percorsi della deduzione naturale.

1.3. Fallacia (argomentativa) dell'eccesso di deduzione

Nell'uso della strumentazione retorica, una fallacia deriva dal trascurare che se in un polisillogismo, che abbia la forma di una deduzione a catena, un anello manca o non tiene (perché confutato o confutabile) viene meno il collegamento fra le premesse e le conclusioni.

Da questo punto di vista la ricerca del rigore della deduzione (spesso solo apparente) può risultare controproducente: una, magari abborracciata, argomentazione di tipo non deduttivo

può reggere (perché ha la forza di una corda, dove ogni filo di argomento in più accresce la resistenza e il suo venire meno non necessariamente distrugge il discorso), mentre una apparentemente solida catena deduttiva può rompersi nel suo anello più debole (quello al quale è affidata la sua resistenza alle confutazioni).

2. Le fallacie informali

Le **fallacie informali** riguardano il contenuto o il contesto delle premesse delle premesse del ragionamento, non la sua forma logica. Concernono inferenze imprecise o premesse nascoste, che rendono il ragionamento debole o decisamente non valido.

Non è possibile una elencazione esauriente e definitiva delle fallacie informali perché queste dipendono dal contesto linguistico, culturale e argomentativo, sicché sono potenzialmente infinite. Oltretutto, il linguaggio naturale evolve, generando nuove fallacie non catalogate in elenchi tradizionali.

Tuttavia, possono essere divise in gruppi aperti, con sottotipi e varianti illimitati: a) fallacie della presunzione; b) fallacie della rilevanza; c) fallacie della ambiguità**[10]**. Nel seguito saranno trattate soltanto le prime due categorie.

2.1. Fallacie di presunzione (o di presupposizione ingiustificata)

Le *fallacie di presunzione* sono errori di ragionamento in cui si dà per scontato qualcosa che invece andrebbe dimostrato, cioè si “presuppone” la verità di ciò che si vorrebbe provare, senza fornirne prove o con pochi dati.

Si tratta di “salti” nel ragionamento in cui si presume tacitamente qualcosa che non è stato argomentato, trasformando un’ipotesi in una regola.

Le fallacie di presunzione sono errori di ragionamento in cui si dà per scontato qualcosa che invece andrebbe dimostrato, cioè si “presuppone” la verità di ciò che si vorrebbe provare, senza fornirne prove o con pochi dati.

Si parte da un’assunzione non argomentata (falsa, incerta o non dimostrata), come se fosse già un dato indiscutibile. Per questo si dice che si tratta di ragionamenti basati su una presupposizione ingiustificata, anche se nella logica informale si usa di solito il termine tecnico “fallacia di presunzione” invece di “fallacia di presupposizione”.

2.1.1. La *petitio principi* e la falsa dicotomia

La *petitio principi* (o ragionamento circolare) assume (implicitamente o esplicitamente) come premessa la stessa tesi che si vuole dimostrare, sicché manca di un reale supporto.

Il difetto del ragionamento non risiede nella sua struttura formale — che può apparire addirittura valida (come nel caso della tautologia “se x, allora x”) — quanto nel fatto che esso presuppone indebitamente la verità della conclusione.

> Un classico esempio è assumere la colpevolezza dell’imputato come prova di sé stessa: “L’imputato è colpevole perché si è dato alla fuga, e si è dato alla fuga perché è colpevole”.
>
> Analogamente, nella valutazione della prova indiziaria dei reati sessuali, costituisce un ragionamento circolare ritenere che i sintomi siano la prova dell’abuso e che quest’ultimo sia la spiegazione dei sintomi, perché può da un indizio, sicuro in fatto, ma equivoco nell’interpretazione, desumere la certezza dell’evento da provare, trasformando l’oggetto della prova in criterio di inferenza (Cas. pen. Sez. 3, n. 44348 del 15/09/2021, Rv. 282671).

Invece, la fallacia della falsa dicotomia (falso dilemma) deriva dallo scambiare *meri contrari* per *contrari contraddittori*.

Si assume fallaciemente che le plausibili ipotesi esplicative di un fatto possano essere soltanto due, per cui la confutazione di una condurrebbe necessariamente alla verità dell’altra, perché si suppone erroneamente che fra le diverse alternative (di ricostruzione dei fatti o di interpretazione delle disposizioni) ve ne sia una corretta, trascurando che le alternative potrebbero essere tutte e che, in realtà, *tertium datur***[11]**.

Allora, risulta proficuo evadere dalle corna del dilemma, chiedendosi: quali alternative esistono alle due tesi contrapposte.

2.1.2. Le fallacie nei ragionamenti induttivi e abduttivi

A differenza di quello deduttivo, il ragionamento induttivo mira a ampliare le conoscenze per cui deve convivere con le *fallacie del condizionale* (in particolare quella della affermazione dell’antecedente), che sono tali nella logica deduttiva ma fondano la logica induttiva (nella quale le conclusioni veicolano informazioni (che potrebbe rivelarsi false) maggiori di quelle offerte dalle premesse**[12]**.

Le *fallacie del ragionamento induttivo* sono informali perché non dipendono dalla forma logica, ma dal fatto che la conclusione non è adeguatamente supportata dalla frequenza o dalla qualità delle premesse. Producono errori (nel diritto, nella medicina, in tutte le forme di artigianato intellettuale) che possono anche accrescere la conoscenza (se scoperti) ma danneggiano le persone.

Anche le *fallacie del ragionamento abduttivo* – inferenza sulla base della spiegazione più plausibile, che interpreta uno o più dati certi come indizi di un altro fatto – sono fallacie informali (di rilevanza o di presunzione): si tratta di situazioni in cui la spiegazione proposta non è la più semplice, probabile o coerente, oppure contiene assunzioni non motivate**[13]**.

2.1.2.1. La generalizzazione indebita (e le massime di comune esperienza)

La *generalizzazione indebita* (o *secundum quid,* o accidente converso o generalizzazione affrettata) presenta quel è vero in alcuni casi come se fosse vero per ogni caso oppure una conclusione come se riguardasse un'intera classe di oggetti nonostante che le premesse riguardino uno solo o su alcuni dei suoi componenti**.**

Analogamente la *generalizzazione statistica,* si basa su una campionatura ma pretende di condurre a una conclusione generale.

Nella pratica giudiziaria le *fallacie nella abduzione* riguardano soprattutto le *massime di (comune) esperienza*, *generalizzazioni di senso comune o* giudizi ipotetici di contenuto generale che si assumono acquisiti alla esperienza *comune*, perché generalmente accettati nel contesto culturale in cui matura la decisione (magari sotto l'influenza di qualche *bias*) indipendentemente dal caso concreto da trattare, perché il criterio che regge la massima non può trarsi dall'evento singolo trattato ma deve derivare dalla (precedente) esperienza**[14]**.

Il ricorso alle massime di esperienza (spesso inevitabile per la mancanza di strumenti di conoscenza più rigorosi) comporta il rischio della fallacie confusione fra *generalità* e *generalizzazione* insito nella tendenza a attribuire carattere di generalità a quelle che potrebbero rivelarsi mere indebite generalizzazioni, tanto più se si considera che esse si formano secondo vie non vigilate dal rigore del metodo scientifico perché non esistono metodi per fondare una massima di comune esperienza.

Inoltre, l'inferenza che raccorda la massima al caso singolo risulta comunque fallacie se sono prospettate altre massime di esperienza di diverso contenuto, ma egualmente pertinenti al caso, tanto più quando viene richiesta una prova per collaudare, nel caso concreto, la massima e la richiesta viene rigettata**[15]**.

Porre le seguenti questioni può servire a verificare se quella che viene addotta è una mera congettura o una massima di comune esperienza: su quali osservazioni ripetute si basa questa regola? In quali casi concreti, diversi da quello in esame, la stessa regola può ritenersi validata? Esistono casi che confutano o relativizzano la massima di comune esperienza?

2.2.1.2. La valutazione atomistica degli indizi e la *praesumptio de praesumpto*

La *valutazione atomistica* degli indizi è fallacie perché trascura che l'indizio – per sua costituzione – è un dato la cui ambiguità va emendata collegandolo a altri. Rifuggire da questa operazione significa accantonare indebitamente elementi di valutazione rilevanti – che potrebbero rivelarsi, infine, persino decisivi – e, quindi, fallare per difetto.

Per conseguire questo risultato il giudice non può limitarsi a una valutazione atomistica e parcellizzata degli indizi, né semplicemente assommarli, ma deve, preliminarmente, valutare i singoli elementi indiziari per verificarne la certezza (nel senso che deve trattarsi di fatti realmente esistenti e non solo verosimili o supposti) e l'intrinseca valenza dimostrativa (ordinariamente solo possibilistica), e dopo valutare la coesione degli elementi certi, per accertare se le loro ambiguità possano risolversi in una visione unitaria consentendo di attribuire il fatto in termini credibili, il che è possibile anche quando le ipotesi alternative, pur astrattamente formulabili, siano prive di riscontri nei dati acquisiti (Cas. pen. Sez. 1, n. 8863 del 18/11/2020, dep. 2021, Rv. 280605; Cas. pen. Sez. 1, n. 20461 del 12/04/2016 Rv. 266941; Cass. pen. Sez. 2, n. 42482 del 19/09/2013, Rv. 256967).

Se l'insieme degli indizi riceve una sistemazione che li renda fra loro non solo esenti da incompatibilità essenziali ma anche coesi in un modo che risulti soddisfacente, allora l'ipotesi di ricostruzione dell'evento si consolida, a condizione che non emerga altra ipotesi ricostruttiva dotata di pari plausibilità.

Su queste basi è chiaro che l'inferenza abduttiva fuoriesce dall'ambito della mera analisi di elementi di conoscenza già stabilizzati e richiede una chiave interpretativa che connetta fra loro gli indizi: la ricostruzione dell'*evento singolo* deve conseguire sia la *consistenza (mera compatibilità)* che la *coesione (*connessione+ tramite un*a ipotesi ricostruttiva o* un *criterio unificante)* delle informazioni**[16]**.

Mentre nella euristica e nella scienza la *praesumptio de praesumpto* è valorizzata perché fornisce spunti di conoscenza utili (se vagliati con metodo adeguato), nell'ambito giudiziario la *praesumptio de praesumpto* – intesa come valorizzazione di un indizio (presunzione) come fatto noto per derivarne un altro indizio – è trattata quantomeno con circospezione.

Il divieto della doppia presunzione sembra implicito nella definizione contenuta nell'art. 2727 cod. civ.: «Le presunzioni sono le conseguenze che la legge o il giudice trae da un fatto noto per risalire a un fatto ignorato», sicché dal fatto ignoto non dovrebbero trarsi ulteriori conseguenze (divieto di doppia presunzione: Cass. civ. Sez. 2, n. 1044 del 28/01/1995, Rv. 490081).

L'argomento (forte ma non incontrovertibile) sta nella considerazione che essa diluisce la valenza sintomatica di un indizio: il giudice, che ben può partire da un fatto noto (indizio) per risalire a uno ignoto, non può porre il fatto (originariamente) ignoto come fonte di una ulteriore presunzione perché la doppia presunzione contrasta con la regola della certezza dell'indizio, connessa al requisito della sua precisione.

Esempi di *praesumptio de praesumpto*

Così, per esempio, la Corte di Cassazione civile ha ritenuto:

- insufficiente, per provare il vizio di origine di un'autovettura posto a fondamento di una domanda di risarcimento del danno da prodotto difettoso, il solo argomento presuntivo tratto dal fatto che il vizio era stato denunciato su blog reperibili in internet in relazione allo stesso modello di auto (Cas. pen. Sez. 3, n. 1278 del 18/01/2019, Rv. 652469);

Analogamente, la Corte di Cassazione penale ha ritenuto manifestamente illogico:

- ritenere la corresponsabilità per un reato sulla base del possesso di una scheda telefonica, che risultava avere avuto contatti in epoca prossima al fatto con altra utenza, associata a un apparecchio telefonico, usato dagli esecutori materiali del delitto (Cass. Cas. pen. Sez. 1, n. 18149 del 11/11/2015, dep. 2016, Rv. 266882);
- considerare elemento a carico dell'indagato per un omicidio il movente, il coinvolgimento del soggetto in una faida, desunta da espressioni di odio manifestate nei confronti della vittima da parte di uno dei genitori dell'accusato (Cas. pen. Sez. 1, n. 4434 del 06/11/2013, dep. 2014, Rv. 259138).

Queste decisioni si fondano sul presupposto che, se non si considerasse la certezza un requisito implicitamente contenuto nell'art. 192, comma 2, cod. proc. pen., il ragionamento sulle prove potrebbe fondarsi su fatti solo verosimili, ma non certi, così valorizzando meri sospetti o congetture (Cas. pen. Sez. 2, n. 6461 dell'8/02/1991, Rv. 87619; Cas. pen. Sez. 1, n. 8045 del 9/04/1992, Rv. n. 191303, Cas. pen. Sez. 4, n. 2967 del 25/01/1993, Rv. 193407)**[17]**.

Infatti, nel caso di indizi mediati, non sarebbe possibile individuare tra il fatto noto e il fatto da provare un collegamento univoco e certo: l'indizio di secondo grado, come tale, si pone in relazione immediata non con ilfatto oggetto di prova, ma con l'indizio di primo grado, a sua volta connesso al *thema probandum* in modoindiretto, sicché costituirebbe mero sospetto. Né la concordanza degli indizi potrebbe da sola rafforzare laverosimiglianza di un'ipotesi, perché non

può escludere la compatibilità con ipotesi di ricostruzione dei fatti diverse.In altri termini, la concordanza degli indizi non potrebbe rimediare all'eventuale mancanza dei loro caratteri tipici (gravità e precisione).

Il divieto di *praesumptio de praesumpto* nel processo penale costituisce un argine alla eccessiva valorizzazione del pulviscolo indiziario. Tuttavia, una sua applicazione rigida rischia di espungere troppo previamente elementi di valutazione che potrebbero rivelarsi significativi**[18]**.

Del resto, se il giudizio sulla ricostruzione dei fatti ha comunque radici probabilistiche uno spazio a forme sorvegliate di *praesumptum de praesumpto* resta proficuo. Allora, mentre deve escludersi che la prova possa fondarsi sul convergere di elementi presuntivi, quando una valutazione non atomistica di dati propriamente indiziari ha condotto a una conclusione probatoria l'aggiunta di mere presunzioni non nuoce alla sua validità e ne può essere preservata l'enunciazione per utilizzarla nel caso di una rivalutazione dei dati sulla base di nuove acquisizioni.

2.1.3. Fallacie del controfattuale

Le *fallacie del controfattuale* rientrano tra le *fallacie di presunzione*, perché consistono nel presupporre modelli causali o scenari ipotetici come se fossero dati certi. Questo avviene quando nel ragionamento controfattuale si presuppone che, se non fosse accaduto A, allora non sarebbe accaduto B, ma senza mostrare che A sia davvero causa necessaria di B, sicché si assume la premessa controfattuale senza sufficiente supporto empirico.

> Le fallacie del controfattuale nel contesto giuridico si verificano quando il ragionamento ipotetico su scenari alternativi ("cosa sarebbe successo se…") è svolto malamente, portando a conclusioni errate sul nesso causale o sulla responsabilità.
>
> Nei casi di colpa medica per omissione, il giudizio controfattuale è uno strumento per verificare un nesso causale, ma può risultare fallacie se si assume, per esempio, che un medico, adottando una condotta alternativa (es. un intervento tempestivo), avrebbe potuto evitare la morte del paziente, ignorando dati statistici che mostrano solo una probabilità bassa (es. 20-30%).

In definitiva, il giudizio controfattuale ("se non A, ci sarebbe stato B?") è utile per valutare la causalità, ma fallacie se l'antecedente è ambiguo, non pertinente o non controllabile**[19]**.

2.1.4. Confusione tra logica delle asserzioni generali e logica delle asserzioni singolari

Nella ricostruzione degli eventi alle massime di comune esperienza possono aggiungersi o sostituirsi le *leggi scientifiche* e le *regole tecniche*.

Anch'esse derivano da generalizzazioni empiriche, ma si distinguono dalle massime di comune esperienza perché sono generate da un metodo. Una asserzione teorica (concernente una serie indeterminata di possibili eventi) ha validità scientifica se vale a negare qualcosa che la falsificherebbe (*metodologica falsificazionista*), deve offrire una spiegazione plausibile dei dati acquisiti e almeno prevedere eventi che la corroborino (*metodologica corroborazionista*).

Tuttavia, questi requisiti di validità non valgono per le ricostruzioni di un *evento singolo*, che si è già realizzati – sicché non è possibile eliminare (quella che si suppone essere) la causa per controllare se viene meno anche l'effetto – oppure si realizzerà in un momento futuro (che non è possibile attendere prima di decidere).

Fondamentalmente, tranne quando sono ormai divenute pilastri del sapere scientifico condiviso, le teorie scientifiche non possono mai recepirsi *sic et simpliciter* per alcune ragioni fondamentali.

In particolare, diverse leggi scientifiche poggiano su elaborazioni statistiche su una base empirica (a volte modesta). In particolare, quando si deve valutare quale sia il grado di probabilità di un singolo evento sorge il *problema dell'ambiguità esplicativa*, che concerne l'uso delle informazioni statistiche concernenti classi di eventi. Possono presentarsi due spiegazioni statistico-induttive entrambe legittime, con premesse tra loro compatibili (cioè che possono essere entrambe vere), di due eventi tra loro incompatibili: per ogni spiegazione probabilistica con *explanans* vero che conferisce la quasi-certezza di un particolare evento, ci sarà spesso un argomento concorrente avente la stessa forma probabilistica e con premesse egualmente vere che conferisce la quasi-certezza della non occorrenza dello stesso evento.

In ogni caso, la *logica delle asserzioni singolari* differisce dalla *logica delle asserzioni generali*, perché il rapporto causale si istituisce sempre fra *eventi singoli* e sarebbe fallacie supporre che la spiegazione di un fatto possa essere fornita solo da una legge generale.

La spiegazione di una regolarità tradotta in termini di *legge naturale* differisce dalla spiegazione causale di un evento singolo. Questa è sempre storica: la causa è descritta da una analisi del complesso delle *plurime circostanze o condizioni* singolari che precedono il prodursi dell'*evento singolo*. Né può escludersi *a priori* che l'evento che ordinariamente si tende a attribuire a una data causa si sia invece realizzato per altra causa, in *altro* modo, sotto *altre* circostanze, sulla base di *altre* condizioni. Inoltre: al di là delle semplificatorie schematizzazioni, esistono serie causali *anomale* rispetto ai modelli conoscitivi ordinari e ai casi più ricorrenti**[20]**.

La fallacie confusione fra la logica delle asserzioni universali con quella delle asserzioni singolari nella ricostruzione dei fatti è riconducibile al *genus* della generalizzazione indebita.

2.2. Fallacie della rilevanza (*non sequitur*)

Le *fallacie di rilevanza* (o *di pertinenza*) sono errori di ragionamento che si verificano quando le premesse di un argomento non hanno un nesso logico con la conclusione che intendono sostenere.

Queste fallacie (spesso chiamate *non seguitar*) spostano l'attenzione dal punto principale del dibattito verso temi irrilevanti per persuadere l'interlocutore tramite leve emotive o distrazioni (per esempio, con argomenti *ad personam*, *ad peplum*..)

Questi argomenti non forniscono un supporto logico valido alla tesi proposta, perché le premesse non sono pertinenti rispetto all'oggetto della discussione, sicché la conclusione non segue. Sebbene possano risultare psicologicamente efficaci o convincenti, mancano di validità deduttiva e presentano una bassa probabilità induttiva.

Le fallacie di rilevanza più significative nei ragionamenti giuridici sono le seguenti.

2.2.1. Confusione fra correlazione e connessione causale: falsa causa

Le correlazioni indicano semplici associazioni o co-variazioni tra fenomeni, che tendono a variare insieme, o anche relazioni statistiche, che misurano quanto due fenomeni si muovono in modo prevedibile l'uno rispetto all'altro (per esempio, entrambi aumentano o l'uno aumenta mentre l'altro diminuisce), senza che questo comporti un legame diretto di causa-effetto, perché potrebbero incidere fattori terzi o coincidenze**[21]**.

La *falsa causa* (*non causa pro causa*) considera causa di un evento una *mera correlazione*), oppure attribuisce arbitrariamente una certa causa a un evento trascurando le concause o possibili cause alternative**[22]**.

Il *post hoc ergo porter hoc* è un caso di *falsa causa* nel quale si enfatizza l'anteriorità temporale della supposta causa rispetto al supposto effetto**[23]**.

Invece, le connessioni causali richiedono che un evento (causa) produca o concorra a produrre un altro (effetto), tramite un legame diretto dove la causa precede temporalmente l'effetto, secondo una plausibile teoria corroborata da riscontri empirici. Giova un esperimento ideale basato su un ragionamento controfattuale che risponda alla domanda: «cosa accadrebbe se non si verificasse quella che si ipotizza essere la causa?».

Questi criteri riducono il rischio di incorrere nella fallacia *post hoc ergo porter hoc* e concretizzano il principio «correlazione non è causalità»**[24]**.

2.2.2. Fallacie di composizione e distribuzione nel valutare gli indizi

Le fallacie di composizione e di divisione sono errori logici che riguardano una valutazione erronea delle relazioni fra le parti e il tutto.

La *fallacia di composizione* si verifica quando si attribuisce al tutto una proprietà solo perché presente nelle sue parti. Questa generalizzazione ignora fattori che emergono dalla integrazione dei dati, come l'interazione tra le parti.

La *fallacia di divisione* avviene nel senso opposto: si presume che le parti condividano una proprietà del tutto.

Entrambe sono fallacie informali, poiché l'errore risiede nel contenuto e non nella struttura logica formale, e di rilevanza perché, a differenza delle fallacie di presunzione, che assumono premesse non dichiarate o dubbie, violano la relazione fra le parti e il tutto per mancanza di pertinenza.

La *fallacia di composizione nella valutazione degli indizi* si manifesta quando si attribuisce a un insieme di indizi una forza probatoria complessiva solo perché ciascun indizio preso singolarmente appare significativo o attendibile. Si presume che, poiché ogni indizio è grave e preciso, l'intero quadro indiziario sia sufficiente oltre ogni ragionevole dubbio. Ma si trascura che gli indizi potrebbero non convergere logicamente verso un'unica conclusione univoca. Per esempio, in un processo penale, indizi isolati come "la presenza sul luogo" e "il movente generico" non hanno valenza probatoria solo perché sommati.

La *fallacia di divisione nella valutazione degli indizi* si verifica quando si attribuisce a ciascun indizio singolo una forza probatoria o attendibilità che deriva invece dall'insieme complessivo, ignorando l'ambiguità intrinseca di ogni elemento isolato.

2.2.3. Fallacie *dell'accusatore* e *del difensore*

La *fallacia dell'accusatore* è un errore logico e statistico che si verifica quando viene confusa la probabilità di un riscontro casuale con la probabilità di colpevolezza di un individuo. Questo tranello cognitivo emerge frequentemente in ambito giudiziario nella valutazione di prove scientifiche, come i test del DNA o le analisi delle impronte digitali.

L'errore nasce dall'assumere erroneamente che, se un dato è collegabile al sospettato, la probabilità che questi sia innocente è pari alla probabilità che il campione sia stato trovato per

puro caso: l'accusatore equipara la probabilità della concordanza (l'evento probatorio) alla probabilità della colpevolezza.

> Esempio: un test del DNA con una probabilità di coincidenza casuale di 1 su 10.000. Sarebbe erroneo sostenere che, poiché la probabilità di una coincidenza casuale è così bassa, la probabilità di innocenza del sospettato lo sia altrettanto. In realtà, se in una città di 1.000.000 di abitanti ci sono 100 persone con profilo genetico individuato, la probabilità che il sospettato sia il colpevole è molto più bassa di quanto suggerirebbe il semplice dato del test. Per questa fallacia, serve ragionare in termini di frequenze naturali, anziché di probabilità astratte, valutando quante altre persone potrebbero possedere le stesse caratteristiche individuate.

La *fallacia del difensore*, indica l'errore opposto, che sta nel minimizzare la significatività statistica in modo fuorviante.

> Esempio: si enfatizza che nella regione esistono centinaia di persone con il profilo genetico individuato, trascurando che tale dato, se combinato con altri indizi (spazio, tempo, movente), può restringere significativamente il novero dei sospettati.

In entrambi i casi, l'errore non è di natura formale, ma sostanziale: si manipola la rilevanza logica delle premesse per giungere a una conclusione distorta. La distorsione si evita argomentando non sulla base di probabilità astratte, ma con una valutazione coerente e completa di tutti i dati acquisiti.

2.2.4. *Ignoratio elenchi* e fallacie nel ricorso ai precedenti

La *fallacia dell'ignorati elenchi* (dal greco "*elenco*", confutazione), sta nell'ignorare la questione centrale, adducendo un argomento valido in sé, ma irrilevante rispetto alla tesi originale da dimostrare, deviando l'attenzione dal tema principale. Per esempio: contrapporre "lavora duramente per la famiglia" alla affermazione "è un cattivo padre", non copre tutto il tema della qualità genitoriale. Per contrastare la fallacia, si mostra la non precisa pertinenza dell'argomento deviante.

Poiché esistono differenti livelli del discorso normativo, allora l'interpretazione dei precedenti giudizi, richiede una scelta del piano sul quale condurla. Infatti, inevitabilmente i tre livelli essenziali del discorso giuridico (quello dei fatti, delle regole e dei principi) si ritrovano nella

ratio decidendi.

Il precedente si individua anche secondo quel che si cerca e la correlata *fallacia del livello* di individuazione del precedente deriva dalle approssimazioni nella scelta del piano sul quale viene collocata la sua analisi in relazione alle questioni da decidere.

Per esempio, ci si può appellare al richiamo di un principio normativo assunto come non veicolato da regole, trascurando che esiste una regola per il caso da decidere, oppure scambiare il mero riferimento a un valore pre-giuridico come considerazione di un principio normativo, o concentrarsi esclusivamente sulla somiglianza dei fatti storici.

Le *fallacie dell'accidente* sono frequenti nell'utilizzo dei precedenti a causa di un mancato esercizio dell'*ars distinguendi.* Vi si cade quando si applica meccanicamente una regola o una soluzione tratta da un precedente a un caso che presenta differenze rilevanti e non si valutano le peculiarità del nuovo caso.

Nella *fallacia dell'accidente converso* (una forma di generalizzazione affrettata) si cade quando si trasforma in una regola generale una soluzione valida solo per un caso molto particolare, estendendo la *ratio decidendi* oltre la sua portata.

Il richiamo a un precedente non pertinente è una forma di *ignoratio elenchi.*

La confusione tra *obiter dictum* e *ratio decidendi* è una forma di *non seguitar* che adotta come vincolante ciò che nella sentenza è solo un accenno o un commento (*obiter dictum*), mentre la vera ragione della decisione (*ratio decidendi*) è un'altra.

In realtà, ancorarsi a un precedente è come appoggiarsi a una scatola che contiene un meccanismo a molla momentaneamente compresso ma che può riespandersi non appena l'analisi critica lo reinnesca. Quando il paradigma non è più in discussione, allora tende a cristallizzarsi in uno *stereotipo*: ne viene oscurata la *ratio*generatrice e le informazioni che potrebbero invalidarlo vengono respinte senza una seria valutazione**[25]**.

C. LE FALLACIE DELLE INFERENZE ARTIFICIALI

L'intelligenza artificiale – tramite modelli linguistici avanzati o strumenti specializzati – può aiutare a evitare o a correggere le fallacie nei ragionamenti, identificandole e prospettando analisi critiche**[26]**.

Tuttavia, a sua volta, è tutt'altro che immune da *bias* o fallacie.

1. Fallacie negli algoritmi deduttivi

Gli algoritmi offrono i risultati meno problematici quando producono i *sistemi esperti* (deterministici), quelli che operano secondo una logica deduttiva pienamente controllata da coloro che li progettano e dall'utente che (studiando e aggiornandosi) si metta in grado di comprenderne il funzionamento, per avvalersene per operazioni che anche da sé potrebbe completare..

I modelli logici che reggono i sistemi esperti, fondati su sillogismi deduttivi o sui modi del condizionale (se *x*□ allora *y*) potrebbero aiutare a scoprire procedimenti pseudologici introducendo nell'itinerario delle inferenze canoni di correttezza per rendere trasparenti fallacie e paralogismi. Ma richiedono integrazioni con *logiche non-monotòne*, che consentono di introdurre eccezioni alle regole inferenziali**[27]**.

La loro validità dipende dal contesto per i quali sono stati confezionati; se questo muta, diventano obsoleti e, nei campi in cui i mutamenti sono ordinari e veloci richiedono continue revisioni.

I sistemi computazionali basati sulla logica deduttiva (sillogistica o espressa con le inferenze del condizionale) possono incorrere in specifiche fallacie logiche, principalmente legate a occasionali errori nell'applicazione delle regole inferenziali o, più facilmente e surrettiziamente, alla *equivocazione* dei significati derivanti dall'utilizzo ambiguo di termini.

Le *fallacie fondate sulla equivocazione dei significati* (come la *fallacia quaternio terminorum*) dei termini, possono – per usare delle metafore derivanti dalla meccanica – compromettere gli ingranaggi del ragionamento rendendoli basculanti, se non anche sgangherati.

Questo accade perché i sistemi computazionali non comprendono i contenuti ma applicano meccanicamente le regole: le equivocazioni non sono riconosciute e alimentano fallacie. Ne può derivare una propagazione di errori in catene di inferenze successive, che compromettono l'intero processo decisionale e riducono dell'affidabilità del sistema.

2. Le fallacie delle *macchine intelligenti*

Il funzionamento di algoritmi (non deterministici) aperti alla acquisizione di informazioni, ulteriori, rispetto a quelle di cui sono muniti come premesse iniziali, avviene tramite forme di apprendimento da parte dei sistemi che li utilizzano.

Pur con una certa semplificazione, può affermarsi che le macchine intelligenti operano stabilendo correlazioni secondo una logica induttiva e probabilistica.

2.1. Correlazioni e connessioni

La individuazione di correlazioni fra i dati specifici è una fase fondamentale che precede e supporta la generalizzazione induttiva e consiste nell'analisi dei dati per identificare schemi, modelli o relazioni ricorrenti tra variabili o fenomeni.

Le IA sono particolarmente abili nell'individuare somiglianze (e, *a contrario*, differenze) raggruppando dati simili in *cluster*.

Individuano correlazioni tra miriadi di dati, anche quando queste non sono rilevabili dall'analista umano e cercano di massimizzare la precisione delle previsioni o delle classificazioni sulla base di calcoli probabilistici.

Pertanto, non sempre le correlazioni corrispondono a effettive connessioni (tantomeno a relazioni causali reali)**[28]** e sono influenzate dalla qualità e dalla rappresentatività dei dati stessi**[29]**. Inoltre, non va trascurata la possibilità di associazioni casuali o dovute a fattori esterni che non implicano un vero legame causale. Distinguere le correlazioni reali da quelle spurie richiede un'analisi rigorosa che non si riduca a un mero rilievo statistico, ma appuri meccanismi causali plausibili escludendo variabili confondenti**[30]**.

Queste correlazioni rappresentano le basi empiriche su cui si fonda la generalizzazione induttiva (inferenza "dal particolare al generale") con proiezioni probabilistiche, che sono anche una forma di predizione, ma possono veicolare lacune inattese e dannose.

Allora rimane insita in questi sistemi l'incertezza che non consente di escludere che il nuovo caso esaminato, seppur assimilabile ai precedenti, non si adatti alla predizione.

Inoltre, a differenza di un albero di decisione sul quale si incentra un sistema esperto, la rete neurale non fornisce direttamente spiegazioni comprensibili per i suoi esiti, sicché è equiparabile a una *black box* priva di trasparenza.

Soprattutto, questi algoritmi non hanno la capacità di considerare adeguatamente le circostanze di ogni caso concreto, anche perché, comunque, non sono in grado di procurarsi tutte le informazioni che sarebbero necessarie**[31]**.

Pertanto, non sono in grado di formulare il *giudizio riflettente*, quello (tipicamente umano) che trae dalle specifiche circostanze del caso concreto, il criterio di soluzione del problema**[32]**.

In definitiva, possono verificarsi tutte le fallacie della logica induttiva e abduttiva prima considerate.

2.2. Fallacie nella utilizzazione delle conclusioni

In particolare, alcune fallacie riguardano l'utilizzazione delle conclusioni.

Nella *fallacia della congiunzione* si sovrastima il valore informativo di dati fra loro similari, spesso violando la teoria della probabilità, perché erroneamente vengono ritenuti come più probabili eventi congiunti rispetto a eventi descritti singolarmente. In particolare, nella *fallacia del supporto* eventi descritti in modo dettagliato sono considerati più probabili rispetto descritti più genericamente, mentre, al contrario, la probabilità del verificarsi di un evento più specifico e minore.

Ricorrono anche *bias* propri del modo in cui vengono utilizzati algoritmi predisposti per cercare tutte le informazioni che possono confermare l'ipotesi di partenza, tralasciando dati e ipotesi dissonanti fino a instaurare la cosiddetta *visione a tunnel*, che mostra solo ciò che conferma l'ipotesi iniziale (*bias* della conferma). Altra distorsione si verifica quando vengono esclusi dati importanti perché il programmatore non è riuscito a vedere fattori nuovi e importanti (bias della esclusione). Ricorre facilmente anche la *fallacia della falsa dicotomia* [*].

Anche la confusione fra *mera derivazione* (condizione necessaria) e conseguenza (condizione necessaria e sufficiente) costituisce una fallacia logica che può rintrecciarsi con la propensione psicologica verso una ricerca affrettata e/o ingiustificata delle conclusioni, introducendo nell'albero del ragionamento premesse aggiuntive: per equivocazioni o per approssimazioni delle correlazioni probabilistiche una *mera derivazione* potrebbe risultare trattata come una *conseguenza.*

Invece, il *bias* della coesione consiste nella ricerca della coesione anche se il risultato non è razionalmente giustificato perché fondato su dati incompleti, e trascura ipotesi ricostruttive alternative. Il punto è che nelle situazioni di incertezza e di ambiguità nella ricostruzione dei dati fattuali si esprime la propensione a formulare delle ipotesi per confezionare narrazioni che spieghino gli eventi, colmando le carenze dei dati**[33]**.

In questa prospettiva, inoltre, si privilegiano le catene causali brevi rispetto a quelle più lunghe e le costruzioni controfattuali più agevolmente disponibili per la mente.

Ancora, vale la propensione a ancorarsi alle prime informazioni disponibili, al quadro iniziale, per poi realizzare degli aggiustamenti. Pur avendo una comprensione parziale, si suppone di potere avere una cognizione totale e si tende a rendere coerenti e coesi i dati con la base iniziale

sulla scorta. Allora, i dati vengono posti tutti sullo stesso piano per essere resi coerenti, trascurando la loro diversa rilevanza e la loro comprensione diacronica.

In certi casi si cerca di salvare il lavoro fatto affinché – soprattutto quando è urgente decidere e le possibili alternative sono dubbie – le fatiche spese non risultino sprecati e così si cade nella *fallacia dei costi affondati*.

Poiché la ricostruzione di un fatto risulta anche dalla composizione delle relazioni logiche fra alcuni eventi, quando questa composizione è affetta da fallacie o travisamenti, il *fatto* è surrogato da un *fattoide***[34]**.

---

[1] Sulla questione: A. Cattani (a cura di), *La svolta argomentativa 50 anni dopo Perelman e Toulmin*, Napoli, Loffredo, 2009, pp.9-39, 43-54; C. Cellucci, *Le ragioni della logica*, Bari, Laterza, 1998, 7ss.; P. Engel, *Philosophie et psychologie*, Paris, Gallimard, 1996. Trad.it. di. E. Paganini, *Filosofia e psicologia*, Torino, Einaudi, 2000, 19-21. 23, 46-51, 88-94.

[2] Aristotele: *Topica*, A1, 100° 18-20; *Analytica Priora*, A27, 43 a 20-24, B3 90 a 35.

[3] Aristotele, *Secondi Analitici*, I(A), 75a-75b; Ch. Perelman-L. Olbrechts Tyteca *Traité de l'argumentation. La nouvelle rhétorique,* Paris, Presses Universitaires de France, 1958, trad.it. di C. Schick, M. Mayer, E. Barassi, *Trattato dell'argomentazione. La nuova retorica*, Torino, 1966, 242ss (ed.it.1976).

[4] A. Costanzo, *L'inserimento di valori extra giuridici nell'interpretazione delle norme, l'ancoraggio psicologico ai precedenti e la logica dei dati normativi*, in *Psicologia del giudicare,* Quaderno 32 della Scuola Superiore Magistratura, pp. 61-76, Istituto Poligrafico e Zecca dello Stato.

[5] Gli schemi della *deduzione naturale* sono trattati da Gerahard Gentzen con un formalismo logico (a albero) in: *Untersunchungen über das logische Schliessen* in *Mathematische Zeitschrift*, 39 (1934), pp. 176-210, 430-431 (trad.it. parziale in: D. Cagnoni (*ed.*), *Teoria della dimostrazione*,

Milano Feltrinelli, 1981, pp. 77-116). O anche in: *Investigation into logical deduction*, in G. Gentzen, *Collected Papers*, a cura di M.E. Szabo, North-Holland Amsterdam, 1969, p.80.

[6] G. Calogero, *La logica del giudice e il suo controllo in Cassazione*, Padova, Cedam, 1964, p. 51; F. Roselli, *Logica del giudice e controllo di legittimità*, in «Giustizia civile», 2019, p. 230 ss.; R. Poli, *Il Giudizio di fatto. Tra Logica ed Esperienza. Dibattendo con ChatGPT*, Pisa, Pacini, 2026.

[7] Per esempio, la *confutazione dialettica* e, in particolare, la *reductio ad absurdum*, come anche le *inferenze da premesse fra loro incompatibili*, sono argomentazioni deduttive ma non sillogistiche, perché non si sviluppano sulla base del rapporto fra premessa maggiore e premessa minore.

[8] Tanto è fondamentale il *modus (ponendo) ponens*, che Gottlob Frege, uno dei fondatori della logica contemporanea, nel suo sistema, afferma che è possibile dimostrare tutte le leggi della logica usando questa sola regola di inferenza. “da ‘P’ e da ‘se P allora Q’” inferisci “Q”: G. Frege, *Logische untersuchng*, 1918-1923 (edizione italiana e trad. di M. Di Francesco (a cura di), *Ricerche logiche*, Milano, Guerini, 1999).

[9] Sul tema: A. Costanzo, *Logica e psicologia nel ragionamento giudiziario*, in «Cassazione penale», 6, 2017, pp. 2516-2534.

[10]Queste fallacie (es. equivocazione, anfibolia) si verificano quando un termine o un concetto con più significati viene usato in modo intercambiabile nello stesso ragionamento, rendendo l’argomento apparentemente valido ma in realtà debole.

[11] Altre volte si ricorre all’*argomento fantoccio,* che consiste nel creare eristicamente un falso dilemma e proporre in termini caricaturali una delle due tesi, così da confutarla facilmente e assumere come provata l’altra.

[12] I classici greci e latini dividevano il sistema delle argomentazioni in due parti: l’induzione (*paradeigmata*, *inductionem)* o anche *induzione retorica* – che va dal particolare al particolare sullo sfondo di una legge generale – e deduzione (*epicheirémata*, *ratiocinationem*) – che procede

per sillogismi dal generale al particolare (Quintiliano, *Institutio oratoria*, V-11-2).

Sulle varie forme di induzione e sui metodi *dell'accordo* e *del disaccordo* dei fenomeni: J.S. Mill, *A System of Logic Ratiocinative and Inductive*, Cambridge, Cambridge University Press, 1843 (trad. it. M. Trinchero, *Sistema di logica deduttiva e induttiva*, Utet, Torino, 1992).

[13] Non ogni argomento induttivo/abduttivo è per definizione informale: esistono teorie formali di induzione (ad es. basate su probabilità) in cui si possono definire fallacie "formalizzate" in un certo linguaggio probabilistico.

[14] Quale sia la base empirica di una massima d'esperienza è questione alla quale chi della massima d'esperienza si avvale non è in grado di fornire una risposta metodologicamente soddisfacente. Questo limite distingue l'induzione che regge delle massime di esperienza da quella che regge le leggi scientifiche. In realtà, *massima di esperienza* è una categoria retorica, un argomento più che un elemento probatorio e, per seguire una massima d'esperienza, è necessario potere ragionevolmente escludere ogni spiegazione alternativa che invalidi l'ipotesi che ne scaturisce.

[15] A volte sono presentate come massime di comune esperienza nozioni, mal digerite, provenienti dalla conoscenza scientifica, in particolare da quella offerta dalle scienze della mente.

Per esempio, in un caso di separazione, si argomenta, che "è noto che le madri tendono a montare i figli contro il padre", basandosi su generalizzazione affrettata, non su dati empirici ripetuti e verificabili. Analogamente viene scritto che "chi è in conflitto continuo con il partner è per questo particolarmente incline alla violenza" o che "chi ha precedenti per maltrattamenti continuerà sempre a maltrattare". Oppure si assume che "la vittima che non grida o fugge non è stata violentata", mentre non è vero, empiricamente, che tutte le vittime reagiscono in modo "visibile" o "esuberante".

[16] «Vi è un teorema generale molto utile a calcolare la certezza di fatto, per esempio la forza degl'indizi di un reato. Quando le prove di un fatto sono dipendenti l'una dall'altra, cioè quando indizi non si provano che tra di loro, quanto maggiori prove si adducono tanto è minore la probabilità del fatto, perché i casi che farebbero mancare le prove antecedenti fanno mancare le susseguenti. Quando le prove di un fatto tutte dipendono egualmente da una sola, il numero delle prove non aumenta né diminuisce la probabilità del fatto, perché tutto il loro valore si risolve nel valore di quelle da cui dipendono. Quando le prove sono indipendenti l'una dall'altra, cioè quando gli indizi si provano d'altronde che da sé stessi, quanto maggiori prove si adducono, tanto più cresce la probabilità del fatto, perché la fallacia di una prova non influisce sull'altra» : C. Beccaria, *Dei delitti e delle pene*. XIV *Indizi e forme di giudizi fallaci*, Livorno, Coltellini, 1762. Nella edizione dell'Istituto italiano studi filosofici, La Città del Sole, Napoli, 2002, pp. 35-37.

[17] Sul tema: P. Tonini, *Nullum iudicium sine scientia. Cadono vecchi idoli nel caso Meredith Kercher*, in «Diritto penale e processo», 2015, p. 1414 ss.

[18] Sul tema: S. Battaglio, *"Indizio" e "prova indiziaria" nel processo penale*, in «Rivista italiana di dritto e procedura penale», 2, 1995, pp. 409-412.

[19] Il giudizio controfattuale consiste in un esperimento mentale che ipotizza un "mondo alternativo" per verificare se, eliminando o modificando un certo antecedente, l'evento si sarebbe verificato ugualmente. Nella giurisprudenza coincide spesso con il test della *condicio sine qua non*: il giudice opera una "eliminazione mentale" dell'azione o dell'omissione dell'imputato o del convenuto. Se, eliminando mentalmente il comportamento A, l'evento B viene meno, allora A è considerato causa di B.

Il giudizio controfattuale è cruciale nei casi di condotte omissive (es. responsabilità medica o mancata sicurezza sul lavoro). Poiché non vi è un'azione fisica da analizzare, deve ipotizzarsi la condotta doverosa omessa: "Se il medico avesse somministrato il farmaco corretto, il paziente sarebbe guarito?" L'omissione è rilevante solo se l'azione che è mancata avrebbe evitato l'evento.

Per David Lewis (*Counterfactuals*, Cambridge (MA), Harvard University Press, 1973), un controfattuale è vero se si realizza nei mondi possibili più simili a quello reali: se un'ipotesi è vera solo nel mondo controfattuale immaginato (e non in altri mondi possibili simili), allora quel mondo fornisce la spiegazione causale più corretta

Tuttavia, il giudizio controfattuale presuppone la conoscenza, non la crea: per rispondere a un quesito controfattuale (es. sugli effetti di un vaccino), bisogna già conoscere la legge scientifica che lega i due eventi; il controfattuale di per sé non fornisce nuove leggi di spiegazione. Per esempio, per valutare se un paziente sarebbe guarito con un certo farmaco, bisogna già conoscere le proprietà curative di quel farmaco; non è il ragionamento controfattuale a rivelarle.

[20] Per una analitica esposizione del problema della spiegazione degli eventi singoli: F. Coniglione, *Introduzione alla filosofia della scienza. Un approccio storico*, Bonanno, Roma-Acireale, 2004, pp. 291-313.

[21] Esempi (semplici): l'aumento del consumo di gelato e gli annegamenti estivi, sono correlati dal caldo ma non causati l'uno dall'altro; più cicogne nidificanti si correlano con più nascite, ma dipende dalla densità abitativa, non dalle cicogne che "portano bambini"; l'ombra segue il corpo (correlazione invariante), ma il corpo non la produce causalmente in senso stretto se manca la concomitanza della luce.

[22] Nel pensiero antico e medievale non si usavano ancora le categorie moderne di "correlazione statistica" e "connessione causale", ma si distingueva chiaramente tra una semplice sequenza o concomitanza di eventi (correlazione) e un vero *rapporto di causa-effetto,* inteso come spiegazione del divenire e del mutamento.

[23] Si assume, senza prove adeguate che, poiché un evento succede dopo un altro, il primo è la causa del secondo, con un vizio del ragionamento induttivo (valutazione errata della probabilità o della correlazione), non un errore di forma deduttiva come avverrebbe in una fallacia formale (es. affermazione del conseguente).

[24] J. Stuart Mill, *A System of Logic. Ratiocinative and Inductive* (1° ed. London, 1843), ed. it. a. c. di M. Trinchero, Torino, Utet, 1988, propone cinque metodi per analizzare cause e effetti.

Metodo della Concordanza: Se più casi in cui si verifica un dato fenomeno differiscono nelle circostanze tranne che in una, quella sola circostanza comune è la causa (o l'effetto) del fenomeno. Esempi: in medicina: se un gruppo di pazienti sviluppa la stessa malattia dopo aver consumato cibi diversi, ma tutti hanno mangiato solo una specifica verdura, allora quella verdura è identificata come causa probabile, eliminando gli altri fattori variabili; in vaccinologia: se individui esposti al virus ma vaccinati non si ammalano, mentre altri esposti senza vaccino sì, il vaccino emerge come fattore comune protettivo nei casi di assenza della malattia. Il metodo si applica in vari campi per isolare cause comuni attraverso l'analisi di casi simili, ma non esclude cause multiple o interazioni complesse; è utile per ipotesi iniziali, ma richiede conferme con altri metodi.

Metodo eliminativo o della Differenza: se un fenomeno che si verifica in un caso (A) non si verifica in un altro caso (B), e i due casi presentano tutte le circostanze in comune tranne una, che è presente solo nel primo, allora quella circostanza è la causa, l'effetto o una parte indispensabile della causa del fenomeno. Questo metodo elimina le variabili comuni per focalizzarsi sulla differenza. Esempi: due persone mangiano lo stesso pasto, ma solo una assume un fungo particolare e contrae l'intossicazione: il fungo è la causa, poiché è l'unica differenza tra i casi; due barre di ferro sono riscaldate allo stesso modo ma una è immersa in acqua, se solo quest'ultima diventa più resistente l'immersione è la causa della resistenza maggiore. Il metodo è utile in esperimenti controllati, ma è limitato in contesti complessi dove isolare una sola variabile è difficile o esistono cause multiple. Serve per generare ipotesi, non per prove definitive.

Metodo delle Variazioni Concomitanti: Se un fenomeno varia sempre in modo correlato con un altro, allora uno è causa o effetto dell'altro. Il metodo richiede fenomeni continui.

Metodo dei Residui: sottraendo da un fenomeno gli effetti noti causati da antecedenti noti, il residuo è causato dal residuo degli antecedenti. Esempi: in un esperimento, un sistema produce 100 unità di calore totale: 60 sono attribuite al combustibile noto, 30 al catalizzatore noto; i restanti 10 devono derivare da un fattore residuo non ancora identificato, come un'impurità; in uno studio su un'epidemia di colera, si attribuiscono 70% dei casi a acqua contaminata (causa nota) e 20% a sovraffollamento; il residuo 10% suggerisce un ulteriore fattore, come un vettore alimentare non rilevato. Il metodo richiede conoscenze pregresse affidabili sui componenti causali.

Metodo delle Differenze Congiunte: combinazione di concordanza e differenza; se casi simili producono un fenomeno solo quando presenta un fattore extra, quello è la causa.

[25] Le possibilità e i limiti dell'utilizzo dei precedenti dipendono dalla forma logica che regge la loro composizione.

Un precedente è meglio riconoscibile se si incentra sulla sussunzione di una fattispecie storica concreta sotto una sola fattispecie normativa astretta veicolata da una regola, perché questa condizione consente di valutare agevolmente la somiglianza fra le due fattispecie storiche e di richiamare il precedente trattandolo come esempio dell'applicazione della regola.

Invece, se con il precedente è stato applicato un principio non veicolato da regole, l'interprete deve potere ravvisarvi una via di soluzione per il suo problema, diversamente neanche può considerarlo un precedente. Infatti, caratteristica dei principi normativi è la attitudine a venire attuati secondo gradazioni diverse, che dipendono dalla specifica situazione fattuale e dal contesto normativo in cui – proprio a causa del ricorrere di quella specifica situazione fattuale – il campo di forza proprio del principio esplica i suoi effetti. Per questa via, si formano degli indirizzi dell'attività interpretativa, ma non una vera e propria casistica; non propriamente dei precedenti o dei *casi-guida,* ma soltanto degli schemi interpretativi di riferimento. In definitiva: l'applicazione diretta dei principi normativi non conduce al conformarsi di precedenti giudiziali in senso stretto.

[26] Per programmare un'IA in grado di riconoscere errori di ragionamento, si adottano diverse strategie. Le più proficue sembrano quelle che adottano un approccio analitico: *l'apprendimento supervisionato con riscontro passo-passo*: si allena il modello su esempi di ragionamenti corretti e errati, fornendo riscontri su ogni singolo passaggio, così si aiuta l'IA a identificare dove si annidano gli errori logici e a correggerli durante il processo di inferenza; b) *il ragionamento passo-dopo-passo*: si addestra l'IA a ragionare passo dopo passo, esplicitando ogni fase del ragionamento: questo rende trasparente l'itinerario della decisione, sicché i programmatori e gli utenti possono verificare la coerenza interna del ragionamento, facilitando il rilevamento di incongruenze o di passaggi non validi. Oppure, per lo stesso problema si può indurre l'IA a generare più catene di ragionamenti, così da ridurre, confrontandole, l'influenza di errori casuali o inferenze erronee. Inoltre, si possono introdurre degli *alert* negli algoritmi per sollecitare la considerazione di un'ipotesi contraria, questo può ridurre gli effetti negativi dei bias, soprattutto di quello della conferma: D. Andler, *Intelligence artificielle, intelligence humaine*: *la double énigme*, Gallimard, Paris, 2023 (trad. it. V. Zini, *Il duplice enigma: intelligenza artificiale e intelligenza umana*, Einaudi, Torino, 2024, pp. 95-96, 118-119, 139).

[27] Nella logica classica, se una conclusione C segue da un insieme di premesse B, allora C segue anche da ogni insieme di premesse più ampio che contiene B: aggiungere nuove informazioni non riduce l'insieme delle conclusioni deducibili.

Le *logiche non monotòne*, invece, ammettono che nuove conoscenze invalidino conclusioni precedenti, consentendo di rappresentare inferenze che possono essere ritrattate alla luce di nuove informazioni, come avviene nel ragionamento induttivo, nelle spiegazioni abducenti e nella revisione delle credenze. Servono quando il ragionamento deve essere flessibile, capace di gestire eccezioni e cambiamenti nella conoscenza, gestire conoscenze incompleta.

[28] La differenza tra correlazione e connessione riguarda il tipo di relazione tra due variabili.

"Correlazione" indica una relazione tra due variabili numeriche e misura quanto e come due variabili cambiano insieme, senza implicare necessariamente un rapporto di causa-effetto

(possono co-variare senza che una causi l'altra, per mera coincidenza o per l'esistenza di una terza variabile nascosta).

"Connessione" indica una dipendenza tra due variabili, dove la presenza di un valore in una variabile è associata a un valore specifico nell'altra. Per ravvisare in una connessione un vero *legame causale* serve un approccio rigoroso, multidisciplinare e basato su criteri scientifici. non basta osservare una semplice correlazione statistica, ma è necessario considerare diversi aspetti. Per esempio: verificare la successione temporale (la causa deve essere anteriore all'effetto); considerare la plausibilità teorica (occorre una spiegazione di come una variabile possa influenzare l'altra).

[29] A differenza dei sistemi deduttivi esperti, i sistemi induttivi aperti sono in grado di acquisire, anche autonomamente, nuovi dati. I bias algoritmici sono i pregiudizi esibiti dai sistemi di IA per motivi legati ai dati di *training* dei modelli di *deep learning*. Sono l'analogo computazionale dei bias cognitivi umani, cioè i pregiudizi mentali, gli errori di attribuzione, le distorsioni cognitive in cui incorre comunemente il ragionamento umano. Se questi dati contengono informazioni di scarsa qualità (false o parziali) l'IA finirà per apprenderle e usarle per guidare i propri comportamenti e il proprio ragionamento. Se si vuol che le IA funzionino in modo appropriato, è pertanto fondamentale fornire loro dei dati di qualità e questo non è sempre agevole data l'enorme quantità di dati richiesti per addestrarle.

[30] Il *Machine Learning* valorizza schemi di associazioni fra i dati, ma non distingue cause da coincidenze. La *Causal AI*, invece, usa canoni fondati su per tre livelli di ragionamento: associazione, intervento e controfattuale, rispondendo a "cosa succederebbe se?".

La *Scala della causalità* descrive i diversi modi in cui esseri umani, animali e computer comprendono la causalità (J. Pearl, D. Mackenzie, *The Book of Why*, Chicago, Basic books, 2018) e ha 3 gradini: osservazione di correlazioni; formulazione di ipotesi e loro controllo sperimentale; immaginazione e ragionamento controfattuale. Immaginare cosa potrebbe accadrebbe se non si verificasse quella che si ipotizza essere la causa. I condizionali controfattuali sono essenziali per

distinguere le leggi di natura dalle generalizzazioni accidentalmente vere (solo le prime fanno un riferimento, oltre a ciò che è, anche a ciò che avrebbe potuto essere) e per distinguere effettive relazioni causali relazioni non-causali (se i barometri non esistessero ci sarebbero ugualmente temporali, mentre questi non ci sarebbero senza il verificarsi di depressioni atmosferiche precedenti).

L'analisi causale disegna diagrammi (rappresentazione schematica di dati e relazioni) causali, che permettono di postulare certe relazioni causali e confrontarle con i dati. Se i dati non le confermano, allora si ridisegna il diagramma. I modelli causali usano i dati per arrivare a conclusioni basate su determinate ipotesi. Il loro limite dipende da quanto accuratamente i diagrammi che essi delineano corrispondono alla realtà. Si possono falsificare i modelli ma si può non dimostrare che un modello è pienamente corretto.

[31] L'apprendimento automatico è efficace nel rilevare alcuni modelli, come, ad esempio, i diversi modelli di utilizzo del telefono mobile (il comune cellulare), ma non è efficace nel prevedere il comportamento individuale: una vulnerabilità che è particolarmente acuta quando i dati sono scarsi, come nelle situazioni di antiterrorismo. Su questi temi: A. Costanzo, *Fallacie logiche e cybersecurity*, in «Diritto di Internet», 2025, pp.649-657; A. Costanzo, *From the preconscious to cybersecurity*, in «3DDD Digital Defense Dispatch», pp. 13-24, July, 2026.

[32] A. Costanzo*, Intelligenza artificiale e logica giuridica*, in G. Ciacci, G. Buonomo, A. Costanzo, *Macchine intelligenti e diritto*, Torino, Giappichelli, 2025, pp. 41-110.

[33] Con la composizione dei dati in un insieme che non sia solo esente da incompatibilità interne ma anche coeso, possono essere sanate – soprattutto quelle derivanti dalle insidie delle inferenze induttive e dell'abduzione – purché il discorso sia stato preliminarmente depurato dalle fallacie macroscopiche. La ricerca della coesione fra i dati può svilupparsi anche soltanto estraendo dalla serie *disordinata* di informazioni che stanno sullo sfondo le premesse aggiuntive adatte a rendere esplicita e chiarificatrice l'informazione sottesa: A. COSTANZO, S. NOVANI, *La logica dell'analisi e della sintesi dei dati processuali*, Torino, Giappichelli, 2025, pp. 1-99.

[34] Per un uso del termine “fattoide”: G. Dorfles, *Fatti e fattoidi. Gli pseudoeventi nell’arte e nella società*, Roma, Castelvecchi, 2009.