

Minicorso tecniche di Problem-Solving

di Andrea Saviano

Parte 4

- Dr. House, anche i migliori sbagliano, premessa.
- Il sillogismo
- Creatività: possibile Vs probabile
- Togliere con il bisturi finché non resta che la lisca del pesce
- Indiana Jones alla ricerca dell'oro perduto: la tramoggia e il setaccio
- Popper e l'ipotesi zero

Premessa

Non è mai lupus!



È morta? Mi sa che questa volta era proprio lupus...

È storia di tutti i giorni il conflitto tra paziente e medico di base. La figura del medico di base, infatti, è diventata nel tempo sempre meno quella di un diagnosta e sempre più quella di un ufficio accettazione. Questo porta il medico di base ad indirizzare il paziente da uno “specialista”, il quale tende a riportare la sintomatologia nella propria direzione. Se il male non è banale e i sintomi sono di quelli “subdoli”, per il paziente inizia una “via crucis” le cui stazioni sono rappresentati dai vari “professionisti” di turno.

Di volta in volta il paziente viene sottoposto ad accertamenti che mirano a confermare l'ipotesi dell'esperto di turno. Accertamenti solitamente indirizzati ad **un determinato valore “sballato”** che insieme ad **alcuni sintomi**, si spiegherebbe benissimo con **una particolare patologia** tipica dell'ambito in cui s'è specializzato quel luminare.

Il fatto che quel determinato valore insieme ad alcuni sintomi si potrebbe spiegare con molte altre patologie non sembra mai turbare i sonni di questi “esperti”, dei veri “maestri” dell'arte del costruire un sillogismo¹ applicando meccanicamente la **proprietà transitiva**.

SE

A implica B

E

B implica C

ALLORA

A implica C.

Tuttavia, si deve tener presente che si tratta di medici, non di matematici, quindi gente magari più avvezza a Ippocrate piuttosto che a Pitagora.

Sono diventato medico per guarire le malattie, non per curare i malati.

¹ Da greco *sin* = insieme e *loghismós* = concetto, nel significare di interconnessione dei concetti.

Il sillogismo



*I giovani non sono sospettosi, perché di male non ne hanno ancora visto molto.
Sono fiduciosi, perché non hanno avuto ancora il tempo di essere ingannati.*

Partiamo dunque dall'inizio: il sillogismo è un pensiero logico che concatena due affermazioni (**proposizioni**²) per ottenerne una terza (**enunciato**³).

SE

quei SINTOMI possono essere causati da quel PARAMETRO SBALLATO

E

quel PARAMETRO SBALLATO comprova quella MALATTIA

ALLORA

quei SINTOMI implicano quella MALATTIA.

Tuttavia questo ragionamento, chiaramente *illogico*, è sbagliato.

Se la logica è la disciplina che cerca di comprendere se un ragionamento è o non è corretto, prima di chiederci se il ragionamento sia corretto o meno, è necessario comprendere se si sia o non si sia di fronte ad un ragionamento. Consideriamo il seguente esempio: squilla il nostro cellulare e un amico che non vediamo da molto da quando si è trasferito altrove ci avverte che è in città e ci dice anche dove si trova. Poiché è a solo 6 km da noi, ci mettiamo d'accordo per incontrarci tra un'ora. Salutata l'amico e spento il cellulare ci sorge un dubbio ed è sul fatto di riuscire ad arrivare nel luogo dell'appuntamento in un'ora. In auto si potrebbe arrivare in 20'. Noi siamo in giro e l'auto è a casa. Per arrivare a casa a piedi ci vogliono almeno 45', quindi non ci possiamo recare all'incontro in auto. A piedi, tenendo un buon passo, possiamo fare 5 km/h, se ci mettiamo a correre, suderemo, quindi nemmeno a piedi si arriverebbe puntuali. In autobus si potrebbe arrivare in 30', ci dirigiamo verso la fermata dell'autobus e osserviamo che tra 15' ne passerà uno, quindi con l'autobus possiamo essere puntuali all'appuntamento.

Dimostriamo innanzitutto che si tratta di un ragionamento.

C'è un **obiettivo** da rispettare: *essere all'appuntamento tra un'ora*. Sono esplicitati i **vincoli**: *i mezzi a disposizione*. Si verificano le attività che si posso svolgere, adducendo delle **ragioni**⁴ (i dati di fatto).

Da quanto esposto, risulta che ogni ragionamento è strettamente connesso con le **inferenze**⁵. La logica allora può essere vista anche come la disciplina che cerca di distinguere, tramite delle regole, le inferenze "buone", da quelle "cattive".

Logica deduttiva e induttiva

La logica si può poi dividere in due rami:

- **deduttiva**, parte dal principio che se le ragioni fornite sono vere, allora è impossibile che le conclusioni siano false;
- **induttiva**, parte dal principio che non è sempre possibile fornire prove a favore, ma solo che è illogico che sia diversamente da com'è.

² Espressione di senso compiuto formata da un soggetto, un predicato e gli eventuali complementi.

³ L'insieme di parole con cui si afferma o si nega qualcosa.

⁴ Da cui il termine ragionamento.

⁵ Dal latino *inferre* = portare dentro, nella logica è procedimento deduttivo mediante cui da una o più premesse si ricava una conclusione (ragionamento), nella statistica è il procedimento di generalizzazione dei risultati ottenuti dall'osservazione di un campione all'intera popolazione da cui il campione è stato estratto (stima).

Consideriamo la seguente affermazione: *tutti i miei amici sono mortali*.

Ora poiché *tutti gli esseri umani sono mortali* e *tutti i miei amici sono esseri umani*, ne **deduciamo** che *tutti i miei amici sono mortali*. Tuttavia non abbiamo alcuna certezza che tutti gli esseri umani siano mortali, almeno finché ce ne sarà uno di vivo che, per assurdo, potrebbe vivere in eterno!

Partiamo da un altro tipo di ragionamento: *tutti gli esseri umani nati prima del 1880 sono morti* e *tutti gli esseri nati dopo il 1880 continuano a morire*, quindi è molto probabile che *tutti gli esseri umani siano mortali*. Questo tipo di ragionamento, valido di per sé, rende possibile, seppur altamente improbabile, che qualcuno di nato o qualcuno che debba ancora nascere possa essere immortale, nonostante ciò siamo **indotti** a ritenere che i nostri amici (con una grandissima probabilità) prima o poi moriranno tutti.

Si comprende a questo punto il concetto di **metodo scientifico**, riassumibile **correlare gli indizi con una spiegazione che rende la conclusione che s'è tratta più probabile che improbabile**.

Si potrebbe pensare che le conclusioni (errate) a cui arriva lo "specialista" derivino da una logica induttiva (basato su un calcolo delle probabilità) invece proviene da un'errata applicazione della logica deduttiva.

Ritorniamo al sillogismo. Ogni sillogismo deve essere composto da tre proposizioni (né una di più, né una di meno). L'enunciato finale è la **conclusione** che si vuole dimostrare in base alle due **premesse**.

SE

premessa maggiore

E

premessa minore

ALLORA

conclusione

La forma canonica di una premessa **universale** è articolata su una **proposizione dichiarativa**⁶ caratterizzata da quattro elementi ed è del tipo:

- tutti / gli X / implicano / Y (affermazione);
- nessun / X / implica / Y (negazione).

Osserviamo gli elementi comuni⁷.

Ognuna di queste quattro varianti inizia con il cosiddetto **quantificatore**:

- tutti,
- nessuno,
- neppure uno,
- nulla,
- ognuno,

e via discorrendo

Ognuna di queste quattro varianti ha in X un **soggetto**.

Ognuna di queste quattro varianti ha in Y un **predicato**.

Ognuna di queste quattro varianti contiene una **copula** che connette il soggetto e il predicato.

Consideriamo le seguenti proposizioni:

- qualche / X / implica / Y;
- qualche / X / non implica / Y.

Il loro significato è equivalente, ma la prima è affermativa, mentre la seconda è negativa. Ciò che rende la seconda forma negativa è il fatto che il termine "non" modifica la copula negando l'inferenza della proprietà dichiarata. In questo caso l'elemento quantificatore

- qualche,
- alcuni,
- non tutti,

e via discorrendo, definisce il tipo di premessa come **particolare**.

Infine se ci si riferisce ad un unico caso, il tipo di premessa si definisce di tipo **singolare**.

Premesse teoriche sulle proposizioni

Consideriamo queste quattro forme di proposizione:

- A** universali affermative;
- E** universali negative;

⁶ Un'affermazione che dichiara qualcosa e che, conseguentemente, può essere solo o vera o falsa.

⁷ Quanto segue sono considerazioni di logica e non di grammatica.

- I** particolari affermative;
- O** particolari negative.

A questo punto è possibile definire una serie di regole che realizzano un algoritmo in grado di stabilire se un sillogismo è o no, basandosi sulla distribuzione dei termini.

Consideriamo la seguente affermazione: “*tutti i politici sono corruttibili*” in questa affermazione il soggetto “politici” è distribuito perché riferito a tutti i politici. Dall’altro canto se affermo: “*alcuni politici sono onesti*”, il soggetto “politici” non è distribuita a tutti, perché ci si riferisce solo ad una parte.

Proposizioni di tipo A

tutti / gli X / implicano / Y

Il termine soggetto è, ovviamente, distribuito, ma non è detto che sia la stessa cosa per il predicato. L’affermazione: “*tutti i politici sono corruttibili*”, ad esempio, non distribuisce il predicato, perché non afferma che tutti coloro che sono corruttibili siano dei politici.

Basta invertire, nella proposizione, il soggetto con il predicato per verificare la cosa:

tutti / gli Y / implicano / X

Se tale relazione è falsa, allora il predicato non è distribuito.

Proposizioni di tipo E

nessun / X / implica / Y

Sia il predicato che il soggetto sono distribuiti. L’affermazione “*nessun politico è onesto*” implica che “*nessun onesto fa il politico*”. Ci si riferisce quindi sia a tutti i politici sia a tutti gli onesti.

Se si invertono, nella proposizione, il soggetto con il predicato:

nessun / Y / implica / X

la proposizione è ancora vera (o, tutt’al più, ancora falsa.)

Proposizioni di tipo I

qualche / X / implica / Y

Né il soggetto, né il predicato sono distribuiti. L’affermazione “*alcuni tra gli elettori sono dei delinquenti*” asserisce solo che la classe dei delinquenti e quella degli elettori hanno almeno un elemento in comune, però non ci si sta riferendo né a tutti i delinquenti, né a tutti gli elettori.

Proposizioni di tipo O

qualche / X / non implica / Y

Il soggetto non è distribuito ma quello predicato sì. L’affermazione “*alcuni tra gli elettori non sono dei delinquenti*” asserisce che nella classe dei delinquenti ci sono anche gli elettori, quindi è un qualcosa che è distribuito anche lì.

Termini medi, maggiori, minori

Assodato il seguente schema:

	Soggetto	Predicato
A	<i>distribuito</i>	
E	<i>distribuito</i>	<i>distribuito</i>
I		
O		<i>distribuito</i>

Consideriamo il seguente sillogismo:

SE
tutti gli **M** sono **P**
E
tutti i **S** sono **M**
ALLORA
tutti i **S** sono **P**.

Si riconosce la presenza di tre termini che si presentano tutti e tre per due volte. Si definisce:

P termine maggiore⁸;
M termine medio⁹;
S termine minore¹⁰;

Si nota che il termine maggiore è il soggetto della premessa maggiore, mentre il termine minore è il soggetto della premessa minore.

Teoria della distribuzione dei termini

Per comprendere le regole che stabiliscono la veridicità di un sillogismo occorre quindi conoscere tre cose:

- la distinzione tra affermativo e negativo;
- il significato di “distribuzione”;
- cosa s’intende per medio, maggiore, minore.

Se un’argomentazione sillogistica rispetta le seguenti cinque regole (le prime due di carattere quantitativo le ultime tre di carattere qualitativo) allora è valida, altrimenti non lo è:

- il termine medio deve essere distribuito in almeno una premessa;
- se un termine non è distribuito nelle premesse, non deve essere distribuito neppure nella conclusione;
- nessuna conclusione può conseguire da due premesse negative;
- se una delle due premesse è negativa, deve esserlo anche la conclusione;
- una conclusione negativa non può derivare da due premesse affermative.

Regola 1

Consideriamo il seguente sillogismo:

SE
tutti gli uomini sono esseri umani
E
tutti le donne sono esseri umani
ALLORA
tutti le donne sono uomini.

Il **termine medio** è “esseri umani”, tuttavia tale termine che **compare come predicato** non è distribuito nelle due premesse che sono di **tipo A**. Il ragionamento è fallace.

Regola 2

Consideriamo il seguente sillogismo:

SE
tutti i gatti sono mammiferi
E
nessun cane è un gatto
ALLORA
nessun cane è un mammifero.

Il termine “mammifero” non è distribuito nelle premesse, quindi l’estensione alla conclusione è un procedimento illecito, perché si tenta di estendere in maniera non permessa le informazioni contenute nelle premesse.

Regola 3

Consideriamo il seguente sillogismo:

SE
nessun cane è a sangue freddo
E
nessun essere a sangue freddo è capace di abbaiare
ALLORA
nessun cane è capace di abbaiare.

⁸ Perché compare come predicato nelle premesse e come soggetto nella conclusione.

⁹ Perché compare in entrambe le premesse, ma non nella conclusione.

¹⁰ Perché compare come soggetto nelle premesse e come predicato nella conclusione.

Avendo due premesse negative è impossibile creare una connessione tra la conclusione e le premesse, quindi da queste due premesse non può conseguire alcun tipo di conclusione.

Regola 4

Consideriamo il seguente sillogismo:

SE
alcuni cacciatori di teste sono primitivi
E
alcuni australiani non sono primitivi
ALLORA
alcuni australiani sono cacciatori di teste.

Una delle due premesse è negativa, ma così non è con la conclusione, quindi il sillogismo è fallace.

Regola 5

Consideriamo il seguente sillogismo:

SE
tutti gli uomini sono mortali
E
tutti i mortali sono fallibili
ALLORA
alcuni uomini non sono fallibili.

Le due premesse sono positive, ma la conclusione no, quindi il sillogismo è fallace.

Dr. House, anche i migliori sbagliano



Nella condizione umana c'è una sola verità, che tutti gli uomini mentono.

A questo punto è evidente che il sillogismo:

SE
solo quei SINTOMI possono essere causati solo da quel PARAMETRO SBALLATO
E
solo quel PARAMETRO SBALLATO comprova solo quella MALATTIA
ALLORA
quei SINTOMI implicano quella MALATTIA.

È valido, diversamente c'è un difetto di forma che consiste nell'estendere, qualcosa che non era distribuito nelle premesse, alle conclusioni. Il sillogismo iniziale era fallace, poiché non si poteva distribuire PARAMETRO SBALLATO a SINTOMI.

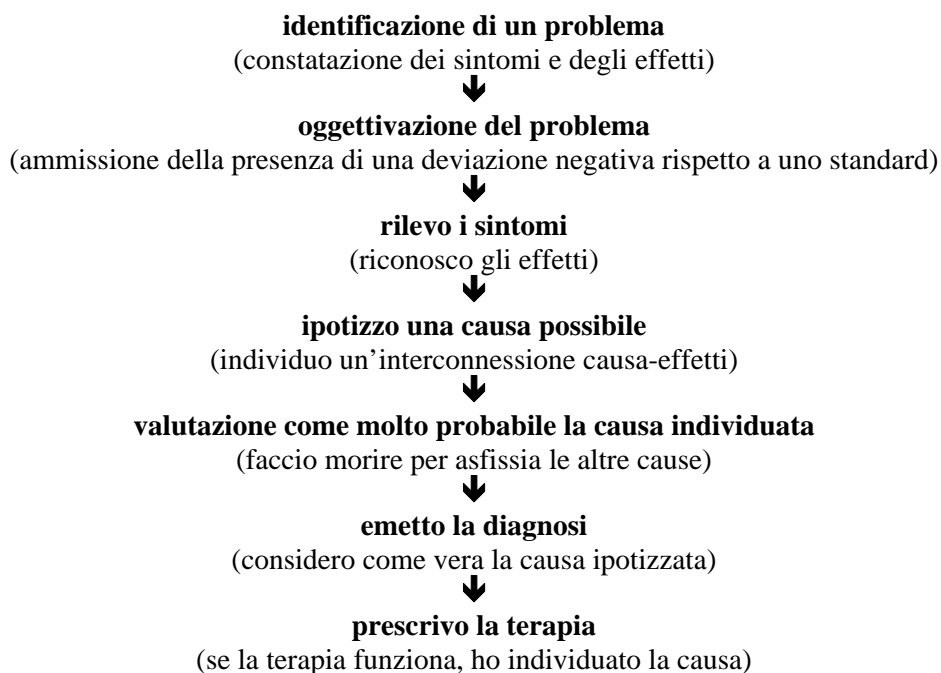
*Riflettere è considerevolmente laborioso: ecco perché in molti preferiscono giudicare.*¹¹

Elementare dottor... Wilson!



*Eliminato l'impossibile, ciò che rimane - per quanto improbabile - deve essere la verità*¹².

Ora, è ovvio che nessuna terapia proposta da uno specialista sia IRRAGIONEVOLE. Piuttosto, la questione verte sul fatto che, spesso, i sintomi si prestano bene alle più svariate diagnosi. È quindi importante che i medici permettano ai sintomi di “raccontare” la patologia, piuttosto di parlare in loro vece tentando di ricondurle sempre e comunque al proprio ambito di specializzazione.



Ovviamente, è nel gioco delle probabilità che statisticamente le diagnosi siano spesso azzeccate, ma è anche vero che con questo tipo d'approccio, soprattutto quando si tende a scartare aprioristicamente patologie molto gravi, il risultato possa essere molto grave per il paziente¹³.

Il vero problema è che ciò che è **spesso giusto** viene di sovente confuso con ciò che è **sempre giusto**, cosicché ciò che è **altamente probabile** diviene qualcosa di **certo**.

*Una bugia detta una volta è una bugia; detta cento volte diventa una verità*¹⁴

¹¹ José Ortega y Gasset (Madrid, 9 maggio 1883 - ivi, 18 ottobre 1955) filosofo spagnolo.

¹² Frase di Sherlock Holmes da “*L'avventura del soldato sbiancato*” di Arthur Conan Doyle.

¹³ Ci vollero sei mesi per convincere i medici a fare una visita neurologica a mio padre. La TAC rivelò la presenza di metastasi al cervello. Partendo da ciò si scoprì una microcitosi al polmone. Mio padre morì il giorno in cui avrebbe dovuto iniziare la che mio per una metastasi che s'era formata nella parte del cervello che controlla le funzioni vitali. Sei mesi avrebbero potuto fare la differenza.

Creatività: possibile Vs probabile

Si comprende così perché, per risolvere i problemi nelle organizzazioni, è necessario poter comprendere il significato profondo di termini come:

- possibile;
- probabile.

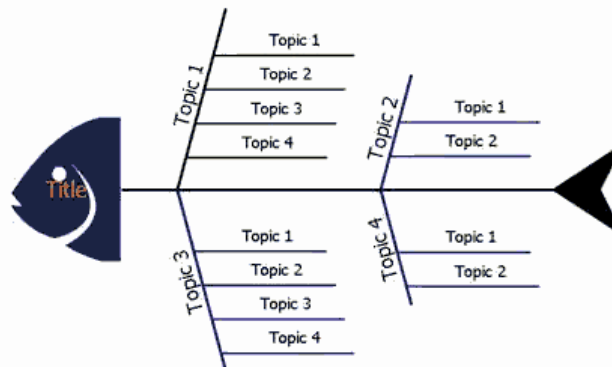
Dal punto di vista aristotelico¹⁵: **possibile è tutto ciò che ha la potenzialità d'essere**, anche se la probabilità che ciò accada è minima o, addirittura, irrisoria. Dal punto di vista statistico, invece: **probabile è tutto ciò che ha una ragionevole possibilità di verificarsi**. Ne deriva che, dal punto di vista insiemistica, l'area del probabile sia un sottoinsieme dell'area del possibile. Chi fa *problem-solving* deve: *ipotizzare tutte le cause possibili*, perché la fantasia è più importante della conoscenza¹⁶. Poiché le parole sono importanti come è importante il loro significato ancestrale (cioè etimologico), analizziamo questa asserzione:

- **ipotizzare**, esprimere in quanto supposizione e non in quanto certezza;
- **cause**, non LA CAUSA ma LE CAUSE originando un contraddittorio, perché ragionare su una sola causa vuol dire già accoglierla come vera e assodata;
- **possibili**, scelgo tra tutti gli eventi avverabili a prescindere dalla loro probabilità di verificarsi, preferendo i dati di fatto all'esperienza;

Togliere con il bisturi finché non resta che la lisca del pesce

L'essere umano è un pesce di mare che non si chiede da dove provenga l'acqua che lo circonda, constata gli effetti e non se ne chiede le vere ragioni. Il **millantatore** usa la dialettica¹⁷ per creare una propaganda costruita con sillogismi fallaci e così manipolare la gente. Lo **scienziato** invece deve farsi salmone, abbandonare il mare per risalire il fiume alla ricerca degli affluenti e delle sorgenti originarie.

C'è qualcosa di marcio in Danimarca...



e dal puzzo direi che si tratta di pesce!

Se si deve passare dal singolare: **causa** al plurale: **cause**, occorre anche evitare che le troppe voci si trasformino in un rumore indistinto, vale a dire: **troppe informazioni = nessuna informazione**. Ne deriva l'importanza cruciale di:

- ricercare in modo organico le cause;
- concatenare le cause secondo un ordine schematico.

Lo strumento ideale per fare ciò è il **diagramma di concatenazione cause-effetti** di Ishikawa (noto anche come diagramma a lisca di pesce). Questo, partendo dallo **scostamento accertato**¹⁸, tenta di risalire a tutte le possibili cause, organizzandole in macro-aree. Si tratta di qualcosa di molto simile ai protocolli diagnostici¹⁹ utilizzati dai medici.

¹⁴ Frase di Bertrand Russell.

¹⁵ Aristotele (Stagira, 17 giugno 384 a.C. – Calcide, 7 marzo 322 a.C.) filosofo greco.

¹⁶ Albert Einstein (Ulma, 14 marzo 1879 – Princeton, 18 aprile 1955) fisico e filosofo tedesco.

¹⁷ Dal greco *dialektiké* = arte della discussione.

¹⁸ In altri termini: il problema.

¹⁹ Per protocollo diagnostico, o meglio protocollo diagnostico mirato, si intende un insieme di esami di laboratorio finalizzato allo studio della funzionalità di un organo o di un insieme di organi, o alla diagnosi di una malattia, includendo il monitoraggio dell'evoluzione di una forma morbosa e/o la verifica degli effetti di una cura.

*causa semper certa est, solutio numquam*²⁰

In pratica si tratta di collegare gli input agli output, concatenandoli e associandoli in categorie. Quello che si ottiene non è uno strumento utile solo al presente, ma diventa una check-list particolarmente utile in futuro, magari nel momento in cui la causa non è certa e si debba passare da quelle (molto) probabili a quelle possibili.

La cosa da tener ben presente è che questo “strumento” non è qualcosa da mettere in “bella copia” per utilizzarlo a corredo di una relazione, ma uno strumento operativo di tipo pratico che vede in block-notes, matita e gomma gli opportuni “attrezzi” di lavoro, perché quando si è di fronte ad un problema ci si attende che qualcuno lo risolva.

*dum manager loquitur, laborator moritur*²¹

Posto quindi che non si ha un effetto (ma **molti effetti**) e non si ha una causa (ma **molte cause**) entra in ballo un concetto fondamentale della statistica quello di **verosimiglianza**²².

molte cause, molto onore

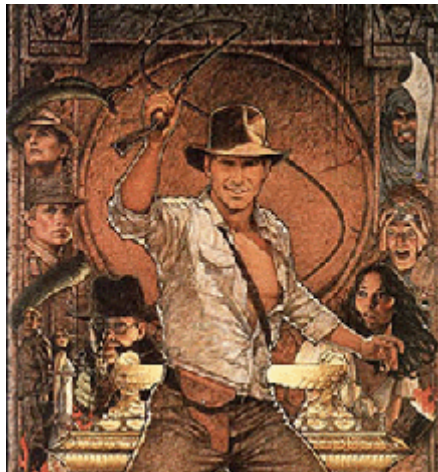
Quindi ricorrere ad una schematizzazione ha il vantaggio di:

- stimolare la nascita di nuove ipotesi su cause poco probabili, ma pur sempre possibili;
- mettere in ordine tramite correlazione le cause;
- risalire da una causa ai possibili motivi che l’hanno generata.

Occorre a questo punto chiarire un concetto: **studiare il problema non significa risolverlo**. Il diagramma di correlazione cause-effetti. **Si tolgono gli acini dal grappolo non per il piacere di mangiare l’uva, ma per permettere lo studio del raspo**.

Indiana Jones alla ricerca dell’oro perduto: la tramoggia e il setaccio

Una volta che si sia dato sfogo alla creatività, una volta che si siano schematizzate e organizzate le cause, occorre riuscire a filtrare le supposizioni per ottenerne dei convincimenti.



- E questo che cos' è? -
- L' Arca dell' Alleanza. -
- Ne è sicuro? -
- Abbastanza... -

Ora, chi deve risolvere i problemi nelle organizzazioni deve essere un po' come i vecchi cercatori d'oro che vivevano sulle rive del fiume Klondike.

²⁰ Il senso è: la causa è sempre certa, la soluzione non altrettanto.

²¹ Il senso è: mentre il manager discute sulla prevenzione dei rischi che corre l'operaio, l'operaio è morto.

²² Il metodo della massima verosimiglianza in statistica è un procedimento matematico per determinare uno stimatore.



I loro strumenti erano essenzialmente:

- la **tramoggia**, per far convogliare l'acqua in un unico stretto passaggio;
- lo **scivolo a listelli trasversali**, per effettuare un prelavaggio selettivo;
- il **setaccio**, per filtrare il materiale grossolano da quello fine
- la **padella**, per separare le pagliuzze d'oro dal resto

La cosa che colpisce è la contemporanea presenza della tramoggia e del setaccio che, apparentemente, sembrano una contraddizione di termini. La prima cerca di raccogliere il più possibile, la seconda invece cerca di selezionare.

Il primo filtro: le altre verità

All'inizio non è possibile scartare aprioristicamente delle cause e si usa la "tramoggia" in modo da essere certi che tra tutte le **cause possibili** esaminate ci sia di sicuro anche le **cause che provocano effettivamente lo scostamento**. Quindi si provvede ad applicare lo "scivolo a listelli" in modo da separare le **cause possibili in astratto** dalle **cause possibili nel caso specifico**. A questo punto diventa necessario il "setaccio": *se questa causa fosse attendibile, cos'altro dovrebbe accadere?*

L'implicazione logica

Torniamo alla logica. Nella logica ci sono due espressioni che sono attinenti alle condizioni di veridicità quando tra due proposizione esiste un'implicazione.

- La **condizione necessaria** è quella che deve essere soddisfatta affinché la proposizione sia vera, formalmente: *una proposizione P è una condizione necessaria per Q se Q implica P.*

$$Q \Rightarrow P$$

- La **condizione sufficiente** è quella che, se soddisfatta, garantisce la verità della proposizione, formalmente: *una proposizione P è sufficiente per Q se P implica Q.*

$$P \Rightarrow Q$$

Evidentemente alcune condizioni possono essere contemporaneamente necessarie e sufficienti.

$$Q \Leftrightarrow P$$

Oh mamma mi ci vuol la fidanzata...



All you need is love

Supponiamo che un tizio voglia avere la fidanzata...

Condizione necessaria

Condizione NECESSARIA ma non SUFFICIENTE per avere una **fidanzata** è: **conoscere delle ragazze**.



Ciao bel ragazzo...

Lasciando perdere il fatto che sono tutte “gnocche”, si nota che: **conoscere delle ragazze** è la condizione, mentre **fidanzata** è il condizionato.

- non può essere vero il condizionato se non è vera anche la condizione;
- la condizione può esser vera anche se non è vero il condizionato.

Questo secondo punto, per la felicità di tutti gli uomini un po’ mascalzoni, si traduce in: l’aver la **fidanzata** non impedisce di poter **conoscere delle ragazze!**

Condizione sufficiente

Condizione SUFFICIENTE ma non NECESSARIA per avere la **fidanzata** è che una **ragazza molto carina** ti si presenti spontaneamente e ti chieda se vuoi diventare il suo fidanzato (è sufficiente per ottenere una fidanzata, tuttavia non è una condizione necessaria, perché si può incontrare una fidanzata anche in molti altri modi).



Vuoi me o la chitarra?

Lasciando stare che anche questa ragazza è proprio “gnocca” e che, ovviamente, si tratta di un sogno, si nota che: **ragazza molto carina** è il condizionato, mentre **fidanzata** è la condizione,

- non può essere vera la condizione se non è vero anche il condizionato;
- il condizionato può esser vero anche se non è vera la condizione.

Questo secondo punto, per l’infelicità di molti, si traduce in: una **ragazza molto carina** ti si può anche presentare spontaneamente, ma da qua a chiederti di diventare la tua fidanzata...

Condizione necessaria e sufficiente

Non esiste, per quanto ne so, una condizione NECESSARIA e SUFFICIENTE per avere la fidanzata, anche perché – se esistesse – tutti coloro che ne desiderano una, l’avrebbero.

Conseguentemente, verifichiamo un'altra proposizione comunque inerente con le precedenti. Condizione **NECESSARIA** e **SUFFICIENTE** per diventare **ricco** è avere molto **denaro**,

- è **NECESSARIA**, perché senza **denaro** non si è un **ricco**;
- è **SUFFICIENTE**, perché basta avere molto **denaro** per essere un **ricco** (non serve nient'altro).



Non sono bello... ma ho molto fascino.

Lasciando stare che “se si è molto ricchi non si ha certamente problemi nel trovarsi una fidanzata”, si nota che: **ricco** è il condizionato, mentre **molto denaro** è la condizione,

- non può essere vero il condizionato se non è vera anche la condizione;
- non può essere vera la condizione se non è vero anche il condizionato.

Il secondo filtro: le altre falsità

Una volta che il “setaccio” ci ha permesso di selezionare tra le **cause possibili in astratto** solo le **cause possibili nel caso specifico**, si ricorre alla “padella”: *se questa causa fosse l'unica vera, cos'altro dovrebbe non essere vero?*

Solitamente un problema si presenta come una serie di scostamenti, quasi vi fosse un livello di scostamenti oltre al quale la difettosità complessiva diventa intollerabile e quindi eclatante.

Se l'agente patogeno è quello giusto, allora spiega tutti i sintomi, altrimenti:

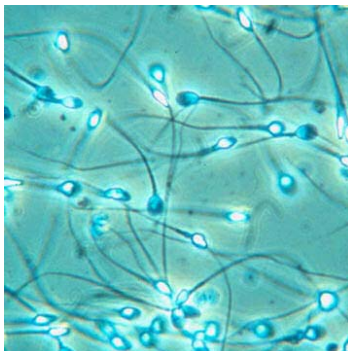
- esistono più cause che agiscono congiuntamente, quindi non può essere solo quella considerata;
- esiste un'unica causa che produce tutti gli scostamenti che, a questo punto, non è quella considerata;

Questo secondo filtro:

- verifica gli esami e le analisi effettuate fino a questo momento;
- elimina le cause possibili nel caso specifico, ma contraddette dai dati di fatto;
- segnala la possibile esistenza di concause che spiegherebbero gli altri scostamenti;
- rispetto alla chiarimento degli scostamenti che sono stati accertati, separa le cause in grado da quelle che non sono in grado di spiegarli.

Un esempio di selezione di questo tipo: da tanti potenziali, uno solo effettivo, ce lo fornisce la natura:

Scusi... sa mica indicarmi dov'è corso Falloppio?



Eran 300, giovani e forti...

Popper e l'ipotesi zero



Ho io il modo per vedere chi di noi due ha ragione!

Quello che si va ad effettuare è in pratica una “selezione naturale” tra le possibili cause respingendo quelle che appaiono come sbagliate.

identificazione di tutte le cause possibili in astratto
(eliminazione di quelle impossibili nel caso in esame)



identificazione di tutte le cause possibili nel caso specifico
(eliminazione di quelle che richiedono la presenza anche di altri scostamenti)



identificazione di tutte le cause che spiegano gli scostamenti
(eliminazione di quelle non spiegano tutti gli scostamenti)



identificazione di tutte le cause che spiegano tutti gli scostamenti
(individuo le cause che da sole spiegherebbero tutti gli scostamenti)



avvio un'azione per eliminare la causa
(se il rimedio funziona, ho individuato la causa)



eliminata la causa scompaiono gli scostamenti
(l'individuazione della causa è verificata e comprovata)

Il significato di affermazione verificabile

Il processo di selezione delle cause può sembrare facile, leggendolo sulla carta, tuttavia per poterlo effettuare nella pratica è necessario assolvere una condizione: **tutte le proposizioni devono essere espresse in modo da poter provare a dimostrarne la falsità.**

Quando si parla di verifica di un'affermazione si ragiona quindi in termini di poter provare a dimostrarne la falsità.

Questa cosa, mi raccomando, deve essere fatta bene!

Spesso nella vita si è messi di fronte ad **aspetti qualitativi che non vengono in alcun modo quantificati**, rendendo così del tutto arbitraria l'interpretazione dei fatti. Se non esiste un “*eumetro*”²³, come si fa a verificare se un lavoro è fatto bene o no?

Ora, la verifica non è sufficiente se si vuole garantire la verità di un'ipotesi. Di fatto, le teorie verificate si succedono senza che nessuna riesca ad acquisire, una volta per tutte, l'infalibilità. Ci si accorge così che la scienza da Galileo in poi è stata apportatrice d'incertezza invece che di certezza.

Si è passati così a dimostrare la scientificità di una teoria (detta ipotesi zero) contraddicendo le altre (dette ipotesi alternative) tramite il “fallibilismo”.

²³ Dal greco *éu* = bene e *métron* = misura, cioè qualcosa che misura il “fatto bene”.

Il concetto popperiano di falsificabilità (che definisce appunto un criterio di scientificità) si oppone nettamente a quello neopositivista di verificabilità, inteso a definire un criterio di senso (sono significative²⁴ solo le asserzioni verificabili induttivamente²⁵).

Il criterio di falsificabilità afferma dunque che una teoria, per essere controllabile, e perciò scientifica, deve essere “falsificabile”: in termini logici. Questo significa che dalle sue premesse di base si deve poter dedurre un esperimento che la possa dimostrare integralmente falsa alla prova dei fatti.

Tutto ciò secondo il procedimento logico del *modus tollens*²⁶, in base al quale:

$$\begin{array}{l} \text{se da } A \text{ si deduce } B \\ \text{se } B \text{ è falso} \\ \text{è falso anche } A \end{array}$$

Se una teoria non possiede questa proprietà, è impossibile controllarne la validità almeno relativamente alla realtà che essa presume di descrivere. Allora, se un’ipotesi non può essere sottoposta a un controllo che possa falsificarla, non esiste possibilità di contraddittorio, cosicché l’ipotesi iniziale può portare a qualsiasi conclusione senza che la si possa confutare.

Si comprende così che l’assunzione del criterio di falsificabilità determina un mutamento d’indirizzo nella concezione del metodo scientifico.

In primo luogo, il **falsificazionismo**²⁷ implica il **deduttivismo**, cioè: la scienza procede per congetture, da cui si deducono conseguenze che possono essere confutate in base alle conseguenze²⁸.

In secondo luogo, una volta che l’induzione per enumerazione è stata “fatta fuori” dall’esperimento mentale del *tacchino induttivista*²⁹; una volta che l’induzione per esclusione è stata destituita di fondamento in base all’osservazione che le teorie formulabili possono essere infinite, l’unica cosa che resta, infatti, è il metodo deduttivo dei controlli.

Quindi, si deve cercare di falsificare una teoria, per eliminare al più presto l’errore e correggerlo.

Il tacchino induttivista

Un tacchino che viveva in un allevamento decise di formarsi una visione del mondo scientificamente fondata. Fin dal primo giorno questo tacchino osservò che, nell’allevamento dove era stato portato, gli veniva dato il cibo alle 9:00 del mattino e, da buon induttivista, non fu precipitoso nel trarre conclusioni dalle sue osservazioni. Ne eseguì altre in una vasta gamma di circostanze: di mercoledì e di giovedì, nei giorni caldi e nei giorni freddi, sia che piovesse sia che splendesse il sole. In questo modo ogni giorno arricchiva il suo elenco di proposizioni nelle condizioni più disparate.

Continuò così finché la sua coscienza induttivista non fu soddisfatta. A quel punto elaborò un’inferenza induttiva come questa: “*Mi daranno sempre il cibo alle 9:00 del mattino*”.

Purtroppo, però, questa concezione si rivelò incontestabilmente falsa alla vigilia di Natale, quando, invece di essere nutrito, fu sgozzato.



Il duplice criterio logico di verosimiglianza

Il criterio di verosimiglianza è così articolabile: una teoria T_2 è migliore di un’altra teoria T_1 se:

- rispetto a T_1 , il contenuto di verità di T_2 è maggiore senza che sia maggiore il suo contenuto di falsità;
- rispetto a T_1 , il contenuto di falsità di T_2 è minore senza che sia minore il suo contenuto di verità.

²⁴ Dicono qualcosa.

²⁵ Le asserzioni delle metafisiche, ad esempio, che non sono verificabili, non possono essere significative.

²⁶ Si può tradurre come: il modo che toglie la verità di una proposizione togliendo quella di un’altra.

²⁷ Filosofia della scienza basata appunto sul concetto di falsificabilità.

²⁸ Popper: “*Conjectures and Refutations*”.

²⁹ Si tratta di una metafora ideata da Bertrand Russell e ripresa da Karl Popper.