

6 - Ragionamenti per induzione, per abduzione e per analogia

Comunicazione e critical thinking a.a. 2022-2023

Michele Paolini Paoletti (Università di Macerata)

michele.paolinip@gmail.com

pagina insegnamento: <http://tiny.cc/criticalthinking>

Spiegare un fenomeno

Assumiamo di dover spiegare un certo **fenomeno F** (es. il fatto che io abbia ricorrenti mal di testa).

La **spiegazione** di F dovrà indicare **perché F** accade e perché accade nel **preciso modo** in cui accade.

Rispetto a F, assumiamo anche di avere una serie di **dati D₁, D₂, D₃**, etc. (es. ho mal di testa piuttosto intenso il 13 maggio 2021 dopo aver mangiato cioccolato e dormito poco; non ho mal di testa il 14 maggio 2021 dopo aver giocato al computer; ho mal di testa molto intenso il 15 maggio 2021 dopo aver passato una notte insonne; non ho mal di testa il 16 maggio 2021 dopo aver mangiato cioccolato; etc.).

La spiegazione di F dovrà **spiegare**, ovviamente, **anche D₁, D₂, D₃**, etc.

Il modello ipotetico-deduttivo (a)

Per spiegare F, è possibile realizzare una certa **ipotesi H_1** (es. che il mio mal di testa sia causato da precisi meccanismi chimico-neurali che lo producono in assenza di una quantità di sonno sufficiente).

H_1 è una **spiegazione adeguata** di F (una teoria) nel momento in cui è possibile **dedurre tutti i dati possibili riguardanti F** da H_1 (ed eventualmente da altre **ipotesi ausiliarie**).

In altri termini: H_1 è una **spiegazione adeguata** di F se e solo se dalla **verità** di H_1 (congiunta ad altre **ipotesi ausiliarie**, es. ho passato una notte insonne il 15 maggio 2021; ho dormito adeguatamente il 16 maggio 2021; etc.) **segue necessariamente** la **verità** di **tutti i dati possibili** inerenti F (non solo D_1 , D_2 , $D_3!$).

Il modello ipotetico-deduttivo (b)

H_1 è una **spiegazione adeguata** di F se e solo se dalla **verità** di H_1 (congiunta ad altre **ipotesi ausiliarie**, es. **ho passato una notte insonne il 15 maggio 2021; ho dormito adeguatamente il 16 maggio 2021; etc.**) **segue necessariamente** la **verità** di **tutti i dati possibili** inerenti F (non solo $D_1, D_2, D_3!$).

Problema 1: Per verificare l'adeguatezza di H_1 , è necessario conoscerne interamente il **contenuto** → ma: quando un'ipotesi viene scoperta, elaborata e messa alla prova dei dati disponibili, il contenuto **non** è già **interamente noto**.

Problema 2: Per verificare l'adeguatezza di H_1 , è necessario sapere che H_1 è **vera** → ma: noi non sappiamo in anticipo se le nostre ipotesi esplicative siano vere.

Problema 3: Per verificare l'adeguatezza di H_1 , è necessario conoscere **tutti i dati possibili** inerenti F → questo non avviene quasi mai → H_1 potrebbe implicare tutti i **dati fin qui disponibili** inerenti F , ma **nuovi dati** potrebbero emergere in futuro a rendere H_1 inadeguata → H_1 potrebbe implicare il verificarsi di un certo evento e l'evento in questione potrebbe non verificarsi (es. H_1 potrebbe implicare che il 17 maggio 2021 io abbia il mal di testa in seguito a determinate circostanze; il 17 maggio 2021 si verificano quelle circostanze ma io non ho il mal di testa).

Argomenti non-deduttivi

La maggior parte delle spiegazioni per fenomeni come F sono scoperte e controllate mediante **argomenti non-deduttivi**.

Un argomento **non-deduttivo** è un argomento in cui la **verità** delle **premesse** rende (o dovrebbe rendere) **più probabile**/plausibile la **verità** della **conclusione**, anche se la verità della conclusione **non** segue (né potrebbe seguire) **necessariamente** dalla verità delle premesse.

Gli argomenti **non-deduttivi** sono **ampliativi**: le **informazioni** contenute nelle **premesse non** sono **sufficienti** - neppure in linea di principio - per conoscere le informazioni contenute nella **conclusione**. Nella conclusione vi sono informazioni **nuove**.

Gli argomenti **non-deduttivi** sono **fallibili**: a fronte di nuove informazioni diverse da quelle contenute nelle premesse, la conclusione potrebbe risultare falsa.

Gli argomenti non-deduttivi sono **non-monotoni**: l'aggiunta di **nuove premesse non** lascia **immutato** il grado di plausibilità della conclusione.

Argomenti induttivi per enumerazione semplice (a)

D_1, D_2, D_3 , etc. (**tutti i dati** fin qui **disponibili**) **concordano** su una qualche caratteristica **C**.

Dunque: **tutti i dati** inerenti **F** concordano su **C** / il **prossimo dato** inerente F concorderà su C.

Ulteriore passaggio dopo l'argomento induttivo per enumerazione semplice:

Dunque: **C** è la spiegazione di F.

Tutti i dati fin qui disponibili sulla presenza dei miei frequenti mal di testa concordano sul verificarsi dei mal di testa dopo una qualche carenza di sonno.

Dunque: tutti i dati inerenti i miei frequenti mal di testa concordano sul verificarsi dei mal di testa dopo una qualche carenza di sonno.

Dunque: una qualche carenza di sonno è la spiegazione dei miei frequenti mal di testa.

Argomenti induttivi per enumerazione semplice (b)

D_1, D_2, D_3 , etc. (**tutti i dati** fin qui **disponibili**) **concordano** su una qualche caratteristica **C**.

Dunque: **tutti i dati** *tout court* inerenti **F** concordano su **C** / il **prossimo dato** inerente **F** concorderà su **C**.

Ulteriore passaggio dopo l'argomento induttivo per enumerazione semplice:

Dunque: **C** è la spiegazione di **F**.

Problema 1: il **numero** di dati fin qui disponibili potrebbe essere **ristretto** → nuovi dati potrebbero emergere e rendere falsa la conclusione.

Problema 2: i **dati** fin qui disponibili potrebbero essere inconsapevolmente affetti da qualche **bias** (da qualche pregiudizio) → **es. potrei essermi limitato a raccogliere dati soltanto in una certa settimana, oppure soltanto in certe situazioni, potrei aver ignorato dati incompatibili con la mia ipotesi esplicativa, etc.**

Argomenti induttivi per enumerazione semplice (c)

D_1, D_2, D_3 , etc. (**tutti i dati** fin qui **disponibili**) **concordano** su una qualche caratteristica **C**.

Dunque: **tutti i dati** *tout court* inerenti **F** concordano su **C** / il **prossimo dato** inerente **F** concorderà su **C**.

Ulteriore passaggio dopo l'argomento induttivo per enumerazione semplice:

Dunque: **C** è la spiegazione di **F**.

Problema 3 (nell'ulteriore passaggio): la caratteristica **C** su cui tutti i dati (disponibili o *tout court*) concordano potrebbe **non** essere la **spiegazione** di **F** → potrebbe essere, ad esempio, un **fenomeno G** che si **accompagna sempre** a **F** senza spiegarlo → **es. G è la carenza di sonno che si accompagna sempre ai miei frequenti mal di testa, ma entrambi hanno una causa comune: lo stress.**

Gli argomenti induttivi per enumerazione semplice saranno raffinati negli **argomenti statistici**, di cui ci occuperemo prossimamente.

Argomenti abduttivi (a)

Argomenti abduttivi: l'ipotesi esplicativa viene inferita (non-deduttivamente) dai dati disponibili.

D_1 , D_2 , D_3 , etc. (**tutti i dati fin qui disponibili**).

Dunque: H_1 .

Ho mal di testa piuttosto intenso il 13 maggio 2021 dopo aver mangiato cioccolato e dormito poco; non ho mal di testa il 14 maggio 2021 dopo aver giocato al computer; ho mal di testa molto intenso il 15 maggio 2021 dopo aver passato una notte insonne; non ho mal di testa il 16 maggio 2021 dopo aver mangiato cioccolato; etc.

Dunque: il mio mal di testa è causato da precisi meccanismi chimico-neurali che lo producono in assenza di una quantità di sonno sufficiente.

Argomenti abduttivi (b)

Argomenti abduttivi: l'ipotesi esplicativa viene inferita (non-deduttivamente) dai dati disponibili.

D_1, D_2, D_3 , etc. (**tutti i dati** fin qui **disponibili**).

Dunque: H_1 .

- **Non-deduttivo:** sulla base delle premesse, la verità della conclusione può essere molto **plausibile**, ma la verità della conclusione **non** segue **logicamente** dalla verità di tutte le premesse;
- **ampliativo:** nella **conclusione** vi sono informazioni **nuove**;
- **fallibile:** a fronte di **nuove informazioni** diverse da quelle contenute nelle premesse, la **conclusione** potrebbe risultare **falsa**;
- **non-monotono:** l'**aggiunta** di nuove premesse **non** lascia **immutato** il grado di plausibilità della conclusione.

Inferenza alla migliore spiegazione (a)

Ipotizziamo che $D_1, D_2, D_3, \text{ etc.}$ (**tutti i dati fin qui disponibili**) siano compatibili con diverse ipotesi esplicative $H_1, H_2, H_3, \text{ etc.}$

Come si può verificare che H_1 sia la **miglior spiegazione disponibile** dei dati e del fenomeno F ? → **Inferenza alla miglior spiegazione.**

(Canale et al.)

Il dottor Semmelweiss, tra il 1846 e il 1847, conduce un'indagine per scoprire l'origine della febbre puerperale. Studia due reparti di maternità dell'Ospedale Generale di Vienna.

D_1 : Nel reparto 1 molte più donne contraggono la febbre puerperale che nel reparto 2.

D_2 : Il tasso di affollamento dei due reparti è il medesimo.

D_3 : L'alimentazione nei due reparti è la medesima.

Inferenza alla migliore spiegazione (b)

D_1 : Nel reparto 1 molte più donne contraggono la febbre puerperale che nel reparto 2.

D_2 : Il tasso di affollamento dei due reparti è il medesimo.

D_3 : L'alimentazione nei due reparti è la medesima.

Questi dati sono incompatibili con alcune ipotesi esplicative: H_1 (febbre puerperale causata da influenze epidemiche); H_2 (causata da sovraffollamento); H_3 (causata dall'alimentazione); H_4 (causata da secrezioni vaginali post-parto); H_5 (causata da accumulo di materiale fecale durante la gravidanza).

D_4 : Vi sono alcuni studenti di medicina che operano nel reparto 1 e non nel reparto 2.

H_6 : la febbre puerperale è causata dall'imperizia dei metodi usati dagli studenti di medicina nel reparto 1.

Inferenza alla migliore spiegazione (c)

D_5 : Gli studenti di medicina e le ostetriche usano gli stessi metodi.

L'ipotesi H_6 è smentita.

D_6 : Un medico dell'ospedale ha sviluppato febbre puerperale dopo essersi ferito con un bisturi usato nella sala autopsie.

D_7 : Gli studenti di medicina che operano nel reparto 1 lavorano anche nella sala autopsie.

D_8 : Le ostetriche che operano nel reparto 1 e nel reparto 2 non lavorano anche nella sala autopsie.

H_7 : La febbre puerperale è causata da materiali infettivi che gli studenti di medicina veicolano passando dalla sala autopsie al reparto 1.

Confermata da

D_9 : Dopo che gli studenti di medicina vengono obbligati a disinfettarsi prima di passare dalla sala autopsie al reparto 1, il tasso di contagio della febbre puerperale nel reparto 1 cala e si avvicina a quello del reparto 2.

H_7 è la miglior spiegazione.

Inferenza alla migliore spiegazione (d)

Per individuare la miglior spiegazione, occorre:

- (1) testare la sua **compatibilità** con **nuovi** dati che **emergono** nel corso dell'indagine;
- (2) testare la sua **compatibilità** con **nuovi** dati **implicati** dalla spiegazione stessa e che di fatto si verificano (es. dopo che gli studenti di medicina vengono obbligati a disinfettarsi prima di passare dalla sala autopsie al reparto 1, il tasso di contagio della febbre puerperale nel reparto 1 cala e si avvicina a quello del reparto 2);
- (3) testare la **coerenza interna** dell'ipotesi esplicativa: contiene **contraddizioni interne**? Spiega in modo **uniforme** fenomeni tra loro connessi? (es. **febbre puerperale e tifo**);

Inferenza alla migliore spiegazione (e)

- (4) testare la **coerenza esterna** dell'ipotesi esplicativa: è compatibile con **credenze vere e ipotesi già confermate**? → **es. ipotizzare che la febbre puerperale sia causata da un nuovo elemento chimico sconosciuto è incompatibile con le migliori teorie scientifiche del tempo: per accettare questa ipotesi, occorre prima scartarne altre più "conservative"**;
- (5) considerare il **potere esplicativo** dell'ipotesi esplicativa **rispetto ad ipotesi concorrenti** - sia riguardo al fenomeno **F** che rispetto ad **altri fenomeni** → **es. l'ipotesi dei materiali infettivi riesce a spiegare tutti i sintomi della febbre puerperale e un gran numero di malattie oltre la febbre puerperale; l'ipotesi dell'imperizia degli studenti di medicina riesce a spiegare soltanto la maggior diffusione della febbre puerperale nel reparto 1 ...**

Inferenza alla migliore spiegazione (f)

Più precisamente:

- (a) se H_1 spiega un **numero maggiore di dati** rispetto a H_2 , allora H_1 ha **maggior potere esplicativo** di H_2 ;
- (b) se H_1 spiega **elementi più importanti** riguardanti il fenomeno **F** e H_2 spiega elementi meno importanti riguardanti il fenomeno F, allora H_1 ha **maggior potere esplicativo** di H_2 → **es. H_1 spiega l'origine della febbre puerperale, mentre H_2 spiega unicamente il fatto che si tratta di una febbre piuttosto alta;**
- (c) se H_1 predice **nuovi dati** che poi si **verificheranno** e H_2 non lo fa (non predice nuovi dati o predice nuovi dati che poi non si verificheranno), allora H_1 ha **maggior potere esplicativo** di H_2 .

Causa ed effetto: i metodi di J. S. Mill

Esempi di argomenti abduitivi sono i cosiddetti “**cinque metodi**” di John Stuart **Mill** (1806-1873) per individuare la **causa** di un certo fenomeno a partire dai suoi **effetti**.

La forma dei “cinque metodi” è la stessa di ogni argomento abduitivo:

$D_1, D_2, D_3, \text{ etc.}$ (**tutti i dati fin qui disponibili**) \rightarrow in questo caso, si tratta dei vari **casi** C_1, C_2, C_3 in cui si **verifica** o **non** si verifica un certo **effetto** E .

Dunque: K_1 è la **causa** di E .

Ciascun metodo si focalizza su **aspetti diversi** dei casi $C_1, C_2, C_3, \text{ etc.}$

Il metodo della concordanza

I vari **casi** C_1, C_2, C_3 , etc., in cui si verifica l'**effetto** E hanno in **comune** un solo potenziale **fattore** esplicativo: K_1 .

Dunque: K_1 è la **causa** di E.

Marco, Luca, Giulio e Paolo sono stati a cena insieme. Hanno tutti avuto un intenso mal di pancia.

Marco ha mangiato tonno e verdure.

Luca ha mangiato insalata di pollo e tonno.

Giulio ha mangiato tonno e bevuto birra.

Paolo ha mangiato insalata e tonno.

L'aver mangiato tonno è l'unico fattore che hanno in comune i quattro casi di mal di pancia. Dunque, è la causa del mal di pancia.

Il metodo della differenza

Vi sono vari **casi** C_1, C_2, C_3 , etc. L'**effetto** E si **verifica** in tutti i casi **tranne** in C_2 . Tutti i casi condividono **tutti** i potenziali **fattori** esplicativi K_1, K_2, K_3 , etc., **tranne** il caso C_2 . In C_2 , infatti, **manca** unicamente il fattore K_1 .

Dunque: K_1 è la **causa** di E (K_1 è ciò che “fa la differenza”).

Marco, Luca, Giulio ed Emilio sono stati a cena insieme. Marco, Luca e Giulio hanno avuto mal di pancia. Emilio no.

Marco ha mangiato pizza margherita, tonno e verdure.

Luca ha mangiato pizza margherita, tonno e verdure.

Giulio ha mangiato pizza margherita, tonno e verdure.

Emilio ha mangiato pizza margherita e verdure.

L'aver mangiato tonno è l'unico fattore che manca nell'unico caso in cui il mal di pancia non si verifica. Dunque, l'aver mangiato tonno è la causa del mal di pancia negli altri casi.

Il metodo congiunto della concordanza e della differenza

Vi sono vari **casi** C_1, C_2, C_3 , etc. Vi è un **unico fattore** esplicativo K_1 che è **presente** in tutti i casi in cui si **verifica** l'**effetto** E ed è **assente** in tutti i casi in cui **non si verifica** l'effetto E.

Dunque: K_1 è la **causa** di E.

Marco, Luca, Simone e Antonio sono stati a cena insieme. Marco e Luca hanno avuto il mal di pancia. Simone e Antonio no.

Marco ha mangiato pizza margherita, tonno e verdure.

Luca ha mangiato arrosticini, tonno e tiramisù.

Simone ha mangiato tiramisù e verdure.

Antonio ha mangiato pizza margherita e arrosticini.

L'aver mangiato tonno è l'unico fattore che è presente in tutti i casi in cui si verifica il mal di pancia ed è assente in tutti i casi in cui non si verifica il mal di pancia. Dunque, l'aver mangiato tonno è la causa del mal di pancia.

Il metodo dei residui

Vi sono vari **casi** $C_1, C_2, C_3, \text{etc.}$, in cui si **verifica** l'**effetto** E . $C_1, C_2, C_3, \text{etc.}$ presentano varie **qualità** $Q_1, Q_2, Q_3, \text{etc.}$ connesse ad E . $C_1, C_2, C_3, \text{etc.}$ hanno **potenziali fattori esplicativi** $K_1, K_2, K_3, \text{etc.}$ Q_2 è **già spiegata** dal potenziale fattore esplicativo K_2 , Q_3 è già spiegata dal potenziale fattore esplicativo $K_3, \text{etc.}$ **Rimane** un solo potenziale fattore esplicativo K_1 (o un solo **insieme** di potenziali fattori esplicativi K^*) e **rimane** una sola qualità Q_1 che **non** è già stata **spiegata**.

Dunque: K_1 (o l'insieme di potenziali fattori esplicativi K^*) è la **causa** della qualità Q_1 in E .

Il mio mal di testa ha una certa intensità quando si verifica, una certa durata e si verifica in certe circostanze e non in altre.

Vi sono tre potenziali fattori esplicativi: lo stress emotivo e i fattori di stress ambientali; l'eventuale assunzione di medicinali; la carenza di sonno.

Il fatto che abbia una certa intensità è già spiegato dalla presenza di stress emotivo e di fattori di stress ambientali.

Il fatto che abbia una certa durata è già spiegato dall'eventuale assunzione di medicinali.

Dunque, il fatto che si verifichi in certe circostanze e non in altre è spiegato dalla carenza di sonno.

Il metodo della variazione concomitante

In tutti i casi $C_1, C_2, C_3, \text{etc.}$, i **fenomeni F e G variano** in modo **concomitante**: l'uno si **accompagna** all'altro e vi è una qualche **funzione** che **connette** il **modo** di verificarsi dell'uno al modo di verificarsi dell'altro.

Dunque: o **F** è la **causa** (diretta o indiretta) di **G**, o **G** è la **causa** (diretta o indiretta) di F, o G e F hanno una **causa comune**.

In tutti i casi in cui sono stressato, ho anche il mal di testa. In tutti i casi in cui ho mal di testa, sono stressato. E quanto più è intenso lo stress, tanto più è intenso il mal di testa.

Dunque: o lo stress causa il mal di testa, o il mal di testa causa lo stress, o il mal di testa e lo stress hanno una qualche causa comune (es. la carenza di sonno).

N.B. Per individuare la **causa** tra F e G spesso è utile sapere se F **precede** o segue G. In genere, infatti, la causa precede l'effetto. La precedenza di F su G esclude che G sia la causa di F. Tuttavia, **non esclude** che F e G possano avere una **causa comune**, che prima causa F e poi G.

Argomenti analogici (a)

Argomenti analogici: a partire dalla **somiglianza** tra determinate **entità a** (e *b*, etc.) e *c*, rispetto ad una **proprietà P** (e Q e R, etc.), si conclude che l'entità *c* somiglierà ad *a* (e *b*, etc.) **anche** rispetto alla **proprietà S**.

a **possiede P** (e Q e R etc.) e **S**.

(*b* possiede P (e Q e R etc.) e S).

c **possiede P** (e Q e R etc.).

Dunque, *c* **possiede S**.

Perché le parentesi? Non è necessario che le proprietà coinvolte siano più di due. E non è necessario che le entità coinvolte siano più di due.

P (e Q e R etc.) è la **proprietà source**. S è la **proprietà target**.

L'entità *a* (e *b* etc.) è l'**entità source**. L'entità *c* è l'**entità target**.

Argomenti analogici (b)

a **possiede P** (e Q e R etc.) e **S**.

(*b* possiede P (e Q e R etc.) e S).

c **possiede P** (e Q e R etc.).

Dunque, *c* **possiede S**.

Marco è bello e onesto e simpatico. Luca è bello e onesto e simpatico. Giulio è bello e simpatico. Dunque, Giulio è onesto.

Tommaso è alto e gioca a basket. Matteo è alto. Dunque, Matteo gioca a basket.

Argomenti analogici (c)

a possiede **P** (e Q e R etc.) e **S**.

(*b* possiede P (e Q e R etc.) e S).

c possiede **P** (e Q e R etc.).

Dunque, *c* possiede **S**.

- **Non-deduttivo**: sulla base delle premesse, la verità della conclusione può essere molto **plausibile**, ma la verità della conclusione **non** segue **logicamente** dalla verità di tutte le premesse;
- **ampliativo**: nella **conclusione** vi sono informazioni **nuove**;
- **fallibile**: a fronte di **nuove informazioni** diverse da quelle contenute nelle premesse, la **conclusione** potrebbe risultare **falsa**;
- **non-monotono**: l'**aggiunta** di nuove premesse **non** lascia **immutato** il grado di plausibilità della conclusione.

Valutare gli argomenti analogici (a)

a possiede **P** (e Q e R etc.) e **S**. (*b* possiede P (e Q e R etc.) e S). *c* possiede **P** (e Q e R etc.).

Dunque, *c* possiede **S**.

Come si possono **valutare** gli argomenti analogici?

- (1) Grado di **rilevanza** della **proprietà source** per la **proprietà target**: quanto è **rilevante** la proprietà **source** (e quindi la somiglianza rispetto alla proprietà source) per **possedere** la proprietà **target** (e quindi per la somiglianza rispetto alla proprietà target)? → **es. bellezza, simpatia, da un lato, e onestà: scarsa rilevanza.**
- (2) Numero delle **somiglianze complessive** tra **entità source** ed **entità target**: quanto si somigliano nel complesso tali entità? Una **maggiore somiglianza complessiva** rende **più plausibile** anche la somiglianza rispetto alla proprietà target → **es. quanto più Tommaso e Matteo si somigliano al di là dell'altezza (es. nei gusti), tanto più è probabile che giochino a basket entrambi.**

Valutare gli argomenti analogici (b)

- (3) Numero delle **differenze complessive** tra **entità source** ed **entità target**: quanto differiscono nel complesso tali entità? Una **maggiore differenziazione complessiva** rende **meno plausibile** la somiglianza rispetto alla proprietà target → **es. quanto più Tommaso e Matteo differiscono tra loro (es. nei gusti), tanto meno è probabile che giochino a basket entrambi.**
- (4) **Numero delle entità source** considerate: quante sono le entità source considerate? Un **maggior numero** di entità source considerate rende **più plausibile** la somiglianza rispetto alla proprietà target → **es. quante più persone alte giocano a basket, tanto più è plausibile che anche Matteo (che è alto) giochi a basket.**
- (5) **Grado di specificità della conclusione**: quanto **più** la conclusione sarà **specifica** rispetto alle premesse, tanto **meno** sarà **plausibile** la somiglianza rispetto alla proprietà target → **es. se si afferma che Giulio possiede lo stesso grado di onestà di Marco e Luca, la somiglianza rispetto alla proprietà target è meno plausibile.**

Informatività degli enunciati (a)

Luca arriva alle 12.35 → più informativo.

Luca arriva tra le 12 e le 13 → meno informativo.

Luca arriva prima delle 13 → ancora meno informativo.

Ogni **enunciato** gode di un certo **grado di informatività** (o forza).

Il grado di informatività di un enunciato dipende dal **numero di circostanze possibili** che la **verità** di quell'enunciato **esclude**.

Luca arriva alle 12.35 più informativo: la sua verità esclude che arrivi alle 12.34, alle 12.46, alle 12.15, etc.

Queste circostanze possibili non sono escluse dagli altri due enunciati.

Informatività degli enunciati (b)

A parità di condizioni, gli enunciati categorici **universali** sono **più informativi** degli enunciati categorici **particolari**:

la verità di “tutte le zebre sono mammiferi” esclude più circostanze possibili rispetto alla verità di “almeno una zebra è un mammifero”.

La **negazione** di un enunciato **molto informativo** è un enunciato **poco** informativo.

“Non è vero che Marco arriva alle 12.35” esclude poche circostanze possibili.

Viceversa, la **negazione** di un enunciato **poco informativo** è un enunciato **molto** informativo.

“Non è vero che Marco arriva prima delle 13” esclude molte circostanze possibili.

In generale, se il **grado di informatività** di un enunciato **P** è n e n è compreso tra **0** e **1** (dove “1” indica il massimo grado di informatività e “0” il grado minimo di informatività), allora il grado di informatività di **non-P** è $1-n$.