# Logica: qualche precisazione

## 1. Proposizioni

«L'esploratore sbarcò sull'isola, portato dalla furia delle onde. A malapena le carte indicavano l'esistenza di quell'isolotto, ma egli conosceva, da antichi racconti, la particolarità degli abitanti del luogo: ce n'erano di due specie, ma niente nell'aspetto esterno permetteva di riconoscerli. I primi, chiamati Cavalieri, dicevano sempre e soltanto il vero; i secondi, i Furfanti, dicevano il falso. Così, quando, risalendo la scarpata, l'esploratore si imbatté in uno degli abitanti, si guardò bene dal chiedergli dove trovare da bere, come d'istinto avrebbe fatto, e gli chiese invece preliminarmente: “Tu sei un cavaliere?”».
Ora chiediamoci: quella dell'esploratore è una buona domanda? che cosa ottiene come risposta? quale informazione ne trae?

La *logica* si occupa del problema di ricavare delle affermazioni vere partendo da altre affermazioni vere, ovvero di *dedurre* certe conseguenze da alcune premesse.
Diremo quindi che un ragionamento è logicamente corretto quando è formato da una serie di affermazioni, ricavate l'una dall'altra attraverso passaggi corretti.
In questo senso, qualunque insegnante, sia di matematica che di altre discipline, si occupa sempre di logica, e la applica continuamente nel corso della lezione, anche senza dichiararlo in maniera esplicita. Precisiamo però che la logica non si interessa del contenuto di un ragionamento, ma solo della sua forma. In termini più tecnici, essa non si occupa della *semantica*, ovvero del significato delle affermazioni, ma solo della *sintassi*, cioè del rispetto delle regole con cui viene costruito un ragionamento.
Ad esempio, il ragionamento “Tutti gli asini volano; Pippo è un asino, quindi Pippo vola” è formalmente corretto, anche se è composto da tre affermazioni false.
Invece, il ragionamento “Tutti i toscani sono italiani e tutti i grossetani sono italiani; quindi tutti i grossetani sono toscani” non è corretto, pur essendo composto da tre affermazioni vere.
Parliamo quindi di *logica formale*, che può essere sviluppata come un vero e proprio “calcolo”, con dei simboli e delle regole che ricordano quelle del calcolo algebrico (i connettivi logici al posto delle operazioni, le tavole di verità al posto delle tabelline, e così via).

I primi oggetti di cui si occupa la logica sono quelle particolari frasi dette proposizioni (o affermazioni o enunciati).

Una **proposizione** è una frase a cui è possibile attribuire un valore di verità, ovvero della quale ha senso chiedersi se è vera o falsa.

Ad esempio, la frase “3 è un numero primo” è una proposizione vera, mentre “ $2 \cdot 3 = 5$ ” è una proposizione falsa. Non sono proposizioni le frasi che esprimono domande, ordini, esortazioni, obblighi, esclamazioni, divieti...

Con questa scelta, ci stiamo limitando alla *logica classica*, nella quale, contrariamente a molte proposizioni del linguaggio naturale, vale il *principio di bivalenza*, ovvero una proposizione deve assumere uno ed uno solo dei due valori di verità: vero o falso.

Un caso particolare è quello delle frasi del genere “$x$ è un numero pari”, “Gabriella è una persona simpatica”, “oggi piove”. Il tuo libro le definisce “**enunciati aperti**”, e spiega che esse diventano proposizioni quando vengono precisate meglio alcune delle loro componenti (assegniamo un valore alla variabile $x$, chiariamo a chi è simpatica Gabriella, sostituiamo al generico “oggi”una data ed un luogo definiti).

Ripetiamo che la logica non si occupa di stabilire se una certa proposizione è vera o falsa; il suo compito è decidere se un certo ragionamento è corretto, e, più in generale, come deve essere costruito un ragionamento per essere corretto.

Se non fosse ancora chiaro per tutti, precisiamo che la domanda iniziale dell'esploratore era inutile, in quanto, chiunque sia l'abitante, la sua risposta è sempre “Io sono un cavaliere”.

Vediamo qualche altro problema simile, in cui A, B e C sono abitanti dell'isola:

1. A dichiara: “B è un furfante”. B aggiunge: “Siamo tutti e due cavalieri”. Cosa sono A e B?
2. A dice “Siamo tutti e due furfanti”. Cosa sono A e B?
3. A dice “Siamo tutti e due dello stesso tipo”. Cosa sono A e B?
4. A dice “Io sono un furfante”. Che cosa è A?
5. A dice “Almeno uno di noi due è un furfante”. Cosa sono A e B?
6. A dice “Siamo tre furfanti”. B dice: “Uno solo di noi è cavaliere”. Cosa sono A, B e C?
7. A dice “Siamo tre furfanti”. B dice: “Uno solo di noi è furfante”. Cosa sono A, B e C?

*Risposte*:

1. A è un cavaliere, B un furfante.
2. A è un furfante, B un cavaliere.
3. B è un cavaliere; di A non si può dire nulla.
4. La situazione non è possibile.
5. A è un cavaliere, B un furfante.
6. A e C sono furfanti, B un cavaliere.
7. A è un furfante, C un cavaliere; di B non si può dire nulla.

**2. Connettivi**

Sappiamo dal libro di testo che le *proposizioni semplici* (o elementari, o atomiche) possono essere combinate tra loro utilizzando i *connettivi* logici. Non ripetiamo quali sono e qual è la loro tavola di verità, ma poniamoci qualche domanda.

Consideriamo la frase “Roma è la capitale d'Italia e 4 è minore di 2” e proviamo a chiedere ad una persona di buon senso, ma non competente in logica, come considera questa proposizione, ed in particolare se la ritiene:

a) vera; b) falsa; c) metà vera e metà falsa; d) né vera né falsa; e) priva di senso.

La risposta più frequente, e più vicina al senso comune è la c), ma qualche risposta può essere anche d), oppure e). E' auspicabile che nessuno risponda a). Ma quanti saranno a rispondere b)? Eppure, la risposta “ufficiale”, da fornire nelle verifiche di matematica, è proprio b), ovvero la frase è falsa.

Questo perché la convenzione, non del tutto ovvia, che si applica in logica è che:

- comunque prendiamo due proposizioni ed un connettivo (tranne la negazione, che agisce su una sola proposizione), ciò che otteniamo è ancora una proposizione;
- ciascuna proposizione può essere soltanto vera o falsa, e non ci sono altre possibilità.

Quindi, nell'esempio precedente possiamo scegliere solo tra a) e b), ed è pertanto ragionevole che la risposta corretta sia la b).

I connettivi logici hanno tutti questa caratteristica (detta con termine tecnico *verofunzionalità*). Essi attribuiscono alla proposizione composta un valore di verità che dipende unicamente dal valore di verità delle proposizioni componenti. Tutti gli altri legami che possono sussistere nel linguaggio comune, o anche in quello matematico, tra le due proposizioni componenti, restano esclusi.

Ci sono dunque molti casi in cui l'uso del linguaggio formale della logica si allontana da quello della lingua comune. Vediamo alcuni esempi.

- Spesso, nell'uso comune della congiunzione è implicito un legame temporale di causa ed effetto tra le due proposizioni, che viene perso in logica formale. Pensa alle frasi: “Ho fatto colazione e sono uscito” e “Sono uscito ed ho fatto colazione”. Di solito consideriamo vera la prima se abbiamo fatto colazione in casa e la seconda se abbiamo fatto colazione al bar, mentre questa distinzione viene persa usando il connettivo “et”.
- Alcune congiunzioni della lingua italiana, come l'avversativa “ma” trasmettono delle informazioni o delle sfumature di significato che vengono perse nella formalizzazione. Esempio: “10 è un numero pari, ma non è multiplo di 4”.
- Alcune costruzioni sintattiche identiche nascondono sensi diversi. Ad esempio, la frase “Luigi e Giuseppe sono alti” può essere considerata la congiunzione di “Luigi è alto” e “Giuseppe è alto”. Al contrario, la frase “Margherita e Antonio sono fidanzati” deve essere considerata come una

proposizione semplice, in quanto la congiunzione “Margherita è fidanzata e Antonio è fidanzato” ha un significato diverso. Un discorso analogo vale per le proposizioni “Le rette $a$ e $b$ giacciono sul piano $\pi$” e “Le rette $a$ e $b$ sono parallele”.

- Nella lingua italiana, la negazione può essere espressa in vari modi: cambiamento di vocaboli (“Oggi sono felice” / “Oggi sono infelice”) o inserimento di particelle negative in vari punti della frase (“Il treno arriva alle 13” / “Il treno non arriva alle 13”).
- Spesso in italiano si confonde la negazione con il concetto piuttosto sfuggente ed elusivo di “contrario”, oppure si nega solo una parte della proposizione.
  Ad esempio, la negazione di “Mi piace il gelato con la panna” non è “Mi piace il gelato senza panna”, ma “Non mi piace il gelato con la panna”.
- E' piuttosto problematica la situazione in cui una negazione è associata ad altri connettivi o a quantificatori (spesso nascosti).
  Ad esempio, se la moglie dice con tono di accusa al marito “Sei andato a Roma ed hai incontrato Giulia”, egli può risponderle che non è vero e, dal punto di vista formale, avere ragione, se ha incontrato Giulia a Firenze.
  Oppure, come vedremo, la negazione di “Tutti i presenti fumano” non è “Nessuno dei presenti fuma”, ma “Non tutti i presenti fumano”, ovvero “Qualcuno dei presenti non fuma”.
- Nel linguaggio naturale, non è semplice capire se la disgiunzione abbia senso inclusivo o esclusivo (in latino *vel* o *aut*). Nella lingua italiana, prevale spesso il secondo significato, ma in genere sono le circostanze descritte nella frase a precisare la situazione.
  Ad esempio “Potete prendere come primo pasta o riso” dovrebbe essere un uso esclusivo, mentre è sicuramente inclusivo “E' consentito l'ingresso ai ragazzi di età maggiore di 12 anni o accompagnati da un adulto”.
- In matematica, bisogna prestare attenzione ai casi in cui il connettivo “o” è nascosto nei “doppi segni”: $x \geq 4$ , $A \subseteq B$ , $x = \pm 2$ . In generale, nel linguaggio matematico prevale l'uso del connettivo “o” in senso inclusivo, anche per l'analogia che in questo modo esiste tra i connettivi “et” e “vel” e le operazioni insiemistiche di intersezione e unione.
- Per quanto riguarda l'implicazione materiale, una proposizione composta del tipo $A \rightarrow B$ si può esprimere in italiano in diversi modi: “A implica B”, “da A segue B”, “se A, allora B”, ed altri che vedremo. In ogni caso, questo sembra suggerire che tra A e B esista una relazione di causa ed effetto o, almeno, un collegamento nel senso. Una frase come “Se 4 è minore di 10, allora il treno corre” è priva di senso nel linguaggio comune”. D'altra parte, ripetiamo che un connettivo logico non può fare altro che assegnare un valore di verità alla proposizione composta a partire da quelli delle relazioni componenti, senza curarsi del fatto che le componenti abbiano o meno un

collegamento nel senso.

- E' più ragionevole il caso in cui l'implicazione materiale $A \to B$ connette due enunciati A e B aperti, che contengono, in forma implicita o esplicita, una variabile: “Quando piove, prendo l'ombrello”, “Chi ha la patente, può guidare l'automobile”, “Se un triangolo ha due lati uguali, allora è isoscele”. In questi casi, è possibile esaminare i vari casi che si possono presentare e concludere che la posizione più ragionevole è quella di considerare l'implicazione $A \to B$ sempre vera, tranne il caso in cui l'antecedente A è vero ed il conseguente B è falso.

*Domande*.

1. A dice: “Io sono un furfante e $3+3=9$ ”. Che cosa è A?
2. A dice: “O io sono un furfante o $3+3=9$ ”. Che cosa è A?
3. A dice: “O io sono un furfante o B è un cavaliere”. Cosa sono A e B?
4. A dice: “Io sono un furfante, ma B non lo è”. Cosa sono A e B?
5. A dice: “B e C sono entrambi cavalieri”. Poi aggiunge: “C non è un cavaliere”. Cosa sono A, B e C?

*Risposte*.

1. A è un furfante.
2. A è un furfante.
3. A e B sono entrambi cavalieri.
4. A e B sono entrambi furfanti.
5. A e B sono furfanti e C è un cavaliere.

**3. Teoremi**

Come vedremo meglio, un *teorema* è una proposizione la cui verità può essere dimostrata a partire da altre proposizioni che si accettano per vere.

L'enunciato della maggior parte dei teoremi si presenta, o comunque può essere scritto, sotto la forma: “*se h allora t*” e si indica $\boldsymbol{h \Rightarrow t}$ (“*h implica t*” o “*da h si deduce t*”).

Con *h* e *t* indichiamo due proposizioni (o, in generale, due enunciati aperti) dette rispettivamente **ipotesi** e **tesi**.

L'ipotesi è la premessa del ragionamento, cioè quello che si suppone di conoscere del soggetto del teorema; la tesi costituisce la conclusione, cioè la proposizione che si vuole dimostrare.

*Esempio*: La proposizione “**Se** il quadrilatero ABCD è un rettangolo, **allora** ABCD ha le diagonali uguali” costituisce un teorema, che dimostreremo studiando la geometria euclidea.

La proposizione "il quadrilatero ABCD è un rettangolo" è l'ipotesi del teorema; la proposizione "il quadrilatero ABCD ha le diagonali uguali" è la tesi.
Lo stesso enunciato può essere espresso nella forma: "**Tutti** i rettangoli hanno le diagonali uguali".

Se $h$ e $t$ sono due enunciati aperti, possiamo considerarne gli *insiemi* (o *domini*) *di verità*, ovvero gli insiemi formati da tutti gli elementi che, sostituiti alla variabile che compare nell'enunciato aperto, lo rendono una proposizione vera.

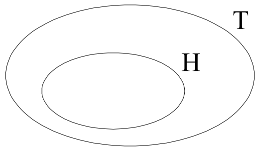

*Fig. 1 Deduzione o implicazione logica*

Dal punto di vista insiemistico, dire "se $h$ allora $t$" significa che *l'insieme di verità H della proposizione h è un sottoinsieme dell'insieme di verità T della proposizione t:* **H⊆T**, ovvero, "Tutti gli H sono T" o "Ogni volta che è vera $h$, allora è vera $t$".
L'esempio precedente può essere riformulato dicendo che "L'insieme dei rettangoli è un sottoinsieme dell'insieme dei quadrilateri aventi le diagonali uguali".
*Esempio:* l'enunciato aperto "se $x$ è maggiorenne, allora $x$ ha diritto al voto" ci informa che l'insieme M dei maggiorenni è un sottoinsieme dell'insieme V degli elettori.

L'enunciato di un teorema viene spesso formulato dicendo che la verità dell'ipotesi $h$ è **condizione sufficiente** per la validità della tesi $t$, mentre la verità della tesi è **condizione necessaria** per la validità dell'ipotesi.

L'esempio citato in precedenza può perciò essere scritto:
"**E' sufficiente che** un quadrilatero sia un rettangolo perché abbia le diagonali uguali", oppure:
"**E' necessario che** un quadrilatero abbia le diagonali uguali perché sia un rettangolo".
*Esempio:* la proposizione "se $x$ è genovese allora $x$ è italiano" può essere riformulata come:

- "tutti i genovesi sono italiani";
- "l'insieme dei genovesi è un sottoinsieme dell'insieme degli italiani";
- "essere genovesi è condizione sufficiente per essere italiani";
- "essere italiani è condizione necessaria per essere genovesi".

A partire dall'enunciato di un teorema se ne possono ottenere altri con una struttura analoga.

Chiamiamo **proposizione diretta** l'enunciato "**se h allora t**", ovvero $h \Rightarrow t$ .
Definiamo allora:

- proposizione **inversa**: "**se t allora h**", ovvero $t \Rightarrow h$
- proposizione **contraria**: "**se non h allora non t**", ovvero $\bar{h} \Rightarrow \bar{t}$
- proposizione **contronominale** *(o controinversa)*: "**se non t allora non h**", ovvero $\bar{t} \Rightarrow \bar{h}$ .

Se abbiamo dimostrato che la proposizione diretta è vera, cosa sappiamo della verità o meno delle altre proposizioni? Possiamo affermare che:

- la *proposizione diretta è logicamente equivalente alla contronominale*, cioè sono entrambe vere o entrambe false;
- la *proposizione inversa e la contraria, invece, sono logicamente equivalenti tra loro, ma non è detto che abbiano lo stesso valore di verità della proposizione diretta.*

In altre parole, anche se sappiamo che la proposizione diretta è vera, le proposizioni inversa e contraria possono essere sia vere che false.

*Esempio:*

- *diretta*: "Se Mario va a Parigi, allora va in Francia" *vera!*
- *inversa*: "Se Mario va in Francia, allora va a Parigi" *falsa!*
- *contraria*: "Se Mario non va a Parigi, allora non va in Francia" *falsa!*
- *contronominale*: "Se Mario non va in Francia, allora non va a Parigi" *vera!*

Possiamo giustificare in maniera intuitiva la relazione tra i valori di verità delle proposizioni diretta, inversa, contraria e contronominale rifacendoci alla loro interpretazione insiemistica.

Come abbiamo visto, la validità della proposizione diretta $h \Rightarrow t$ ci informa che l'insieme H degli elementi che rendono vera l'ipotesi *h* è un sottoinsieme dell'insieme T degli elementi che rendono vera la tesi *t*: $H \subseteq T$ .

La proposizione inversa $t \Rightarrow h$ ci direbbe dunque: "se mi trovo nell'insieme T, devo anche essere all'interno dell'insieme H", il che non è sempre vero, perché, come vediamo in figura 1, possono esistere degli elementi dell'insieme T che non appartengono all'insieme H.

La proposizione contraria $\bar{h} \Rightarrow \bar{t}$ afferma: "se mi trovo al di fuori dell'insieme H, sono anche al di fuori dell'insieme T", ma anche questo non è necessariamente vero, perché possono esistere degli elementi che non appartengono all'insieme H, ma che invece appartengono a T.

Infine, la contronominale $\bar{t} \Rightarrow \bar{h}$ afferma: "se mi trovo all'esterno dell'insieme T, sono anche all'esterno dell'insieme H", il che è vero, come possiamo osservare sempre in figura 1.

Come vedremo, in alcuni casi saremo in grado di dimostrare in maniera indipendente sia il teorema diretto che il teorema inverso. In questo caso risulteranno veri anche il teorema contrario ed il contronominale, in quanto logicamente equivalenti ai primi due.

*Esempio:*

- teo. diretto: "Se un triangolo ha i tre lati uguali, allora ha anche i tre angoli uguali" *vero!*
- teo. inverso: "Se un triangolo ha i tre angoli uguali, allora ha anche i tre lati uguali" *vero!*

In questo caso, i due teoremi possono essere sintetizzati "Se *h* allora *t* e se *t* allora *h*".

In simboli, $(h \Rightarrow t) \ \wedge \ (t \Rightarrow h)$ viene abbreviata: $h \Leftrightarrow t$ ("**h equivale a t**").

Si può anche dire "**Tutti e soli** gli H sono T", oppure "*h* è vera **se e solo se** *t* è vera".

In questo caso *h* e *t* sono ciascuna **condizione necessaria e sufficiente** per la validità dell'altra.

Dal punto di vista insiemistico, poi, dire che $h \Leftrightarrow t$ , significa che le due proposizioni *h* e *t* hanno due insiemi di verità coincidenti: $H = T$ .

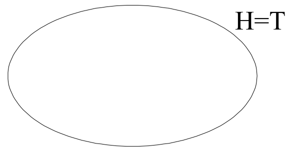


*Fig. 2 Equivalenza logica*

Il precedente teorema può quindi essere riformulato come:

- Tutti e soli i triangoli equilateri sono equiangoli.
- Un triangolo è equilatero se e soltanto se è equiangolo.
- Condizione necessaria e sufficiente perché un triangolo sia equilatero è che sia equiangolo.
- L'insieme dei triangoli equilateri coincide con l'insieme dei triangoli equiangoli.

**4. Quantificatori e sillogismi**

Due proposizioni come "tutti gli studenti fanno i compiti" e "qualche studente fa i compiti" contengono lo stesso *predicato* ("fare i compiti"), ma differiscono per il numero di elementi a cui si riferiscono.

Il termine "tutti" o "ogni" o "*qualunque*" si rappresenta con il simbolo ∀, che viene detto *quantificatore universale*; il termine "qualche" o "*esiste almeno*" si rappresenta con il simbolo ∃, detto *quantificatore esistenziale.*

Osserviamo che, sia nella lingua italiana che nel linguaggio matematico, spesso i quantificatori sono sottintesi, e vanno dedotti dal contesto. Ad esempio:

- "Un triangolo ABC ha un angolo ottuso" è riferito ad un particolare triangolo, e quindi sottintende un quantificatore esistenziale.
- ""La somma degli angoli interni di un triangolo ABC è uguale ad un angolo piatto" esprime una proprietà di tutti i triangoli, e quindi sottintende un quantificatore universale.
- L'uguaglianza $(a+1)^2 = a^2 + 2a + 1$ è vera per ogni valore numerico che possiamo sostituire alla variabile *a* (esprime un'identità), e quindi sottintende un quantificatore universale.
- L'uguaglianza $2x + 3 = x + 5$ è vera soltanto per il particolare valore numerico $x = 2$ (esprime un'equazione), e quindi sottintende un quantificatore esistenziale.

Prestiamo attenzione a come si esegue la negazione di una frase contenente un quantificatore:

- la negazione della frase "tutti gli studenti fanno i compiti" è "non è vero che tutti gli studenti fanno i compiti", e quindi "qualche studente non fa i compiti";

- la negazione della frase “qualche studente fa i compiti” è “non è vero che qualche studente fa i compiti” e quindi “nessuno studente fa i compiti”.

Se indichiamo con *x* un generico elemento che può essere sostituito nell'enunciato e con *P(x)* la frase “*x* gode della proprietà *P*”, possiamo generalizzare l'osservazione precedente dicendo che:

- $non(\forall x \mid P(x)) = \exists x \mid non\, P(x)$ ;
- $non(\exists x \mid P(x)) = \forall x \mid non\, P(x)$ .

o, in forma sintetica: $non \;\; \forall = \exists \;\; non$ ; $non\; \exists = \forall \; non$ .

*Esempi:*

- la negazione della frase “tutti i cavalli sono bianchi” è “qualche cavallo non è bianco”;
- la negazione della frase “qualche uomo è generoso” è “nessun uomo è generoso”;
- la negazione della frase “nessuna scimmia mangia carne” è “qualche scimmia mangia carne”;
- la negazione della frase “qualche uomo non è prepotente” è “tutti gli uomini sono prepotenti”.

Riprendiamo in esame il collegamento tra gli enunciati contenenti dei quantificatori e i rispettivi insiemi di verità.

- La proposizione “tutti i filosofi sono uomini” afferma che l'insieme dei filosofi è un sottoinsieme dell'insieme degli uomini.
  Un enunciato di questo genere viene talvolta (soprattutto in filosofia) detto *giudizio universale affermativo*.

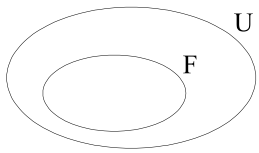

*Fig. 3 Giudizio universale affermativo*

- La proposizione “nessun gatto è un rettile” (*giudizio universale negativo*) afferma che l'insieme dei gatti e l'insieme dei rettili sono disgiunti, ovvero non hanno elementi comuni.
  Tale enunciato è quindi equivalente a “nessun rettile è un gatto”.

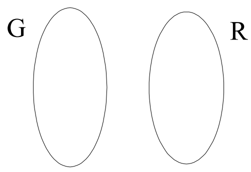

*Fig. 4 Giudizio universale negativo*

- La proposizione “qualche divisore di 18 è divisore di 24” (*giudizio particolare affermativo*) dice che l'insieme dei divisori di 18 e quello dei divisori di 24 hanno almeno un elemento comune, e quindi la loro intersezione non è vuota.
  Tale enunciato è quindi equivalente a “qualche divisore di 24 è divisore di 18”.

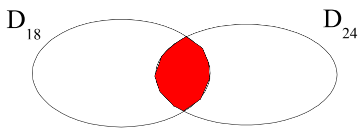

*Fig. 5 Giudizio particolare affermativo*

- La proposizione “qualche serpente non è un animale velenoso” (*giudizio particolare negativo*) ci informa che esiste almeno un elemento appartenente all'insieme dei serpenti, ma non a quello degli animali velenosi, ovvero alla differenza $S - V$ .

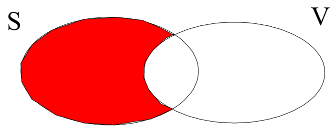

*Fig. 6 Giudizio particolare negativo*

Spesso, un ragionamento è costituito da una catena di proposizioni di questo genere.

Il più semplice tra tali ragionamenti è il *sillogismo* (di cui sentirai parlare in terza dall'insegnante di filosofia), costituito da due proposizioni ritenute vere, dette *premesse*, dalle quali si deduce la verità di una terza proposizione, detta *conclusione*.

Verifichiamo (in figura 7) la correttezza di alcuni sillogismi mediante i diagrammi di Eulero-Venn.

- "Tutti gli uomini sono mortali, e tutti i filosofi sono uomini, quindi tutti i filosofi sono mortali". Il ragionamento è corretto.
- "Tutti i pitoni sono rettili e nessun felino è un rettile, quindi nessun felino è un pitone". Il ragionamento è corretto.
- Tutti gli uomini sono mortali. Socrate è un uomo. Dunque Socrate è mortale. Il ragionamento è corretto. Notiamo che differisce dagli altri esempi, in quanto uno dei termini che vi compaiono non è un insieme, ma un elemento.
- "Qualche divisore di 8 è divisore di 12 e tutti i divisori di 8 sono potenze di 2, quindi qualche potenza di 2 è divisore di 12". Il ragionamento è corretto.
- "Nessuna potenza di 10 è multipla di 7 e qualche multiplo di 7 è multiplo di 5, quindi qualche multiplo di 5 non è potenza di 10". Il ragionamento è corretto.
- "Qualche multiplo di 6 è divisibile per 7 e nessun multiplo di 6 è un numero primo, quindi nessun numero primo è divisibile per 7". Il ragionamento non è corretto.

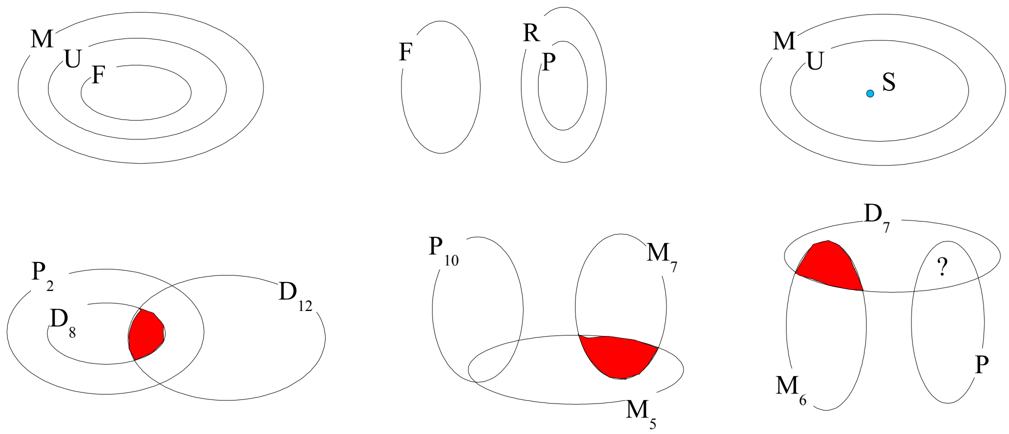


*Fig. 7 Sillogismi*

Sottolineiamo ancora che la correttezza di un ragionamento, per la logica, dipende soltanto dalla sua forma, e non dai suoi contenuti.

Ad esempio, il ragionamento: "Se finisce la benzina, l'automobile si ferma. La benzina finisce. Dunque l'automobile si ferma." è corretto (ed è un esempio di *modus ponens*), in quanto la conclusione è conseguenza delle due premesse. Si potrebbe obiettare che l'auto potrebbe trovarsi in discesa, oppure essere trasportata da un carro attrezzi, e quindi non fermarsi. Il ragionamento resta corretto anche in questo caso? Sì, perché *un ragionamento si considera corretto se, partendo da premesse vere, conduce a conclusioni vere.* Se, invece, le premesse sono false, anche le conclusioni possono esserlo. Quindi, la precedente obiezione sulla strada in discesa non mette in dubbio la validità del ragionamento ma, tutt'al più, la verità di una delle sue premesse (ovvero "Se finisce la benzina, l'automobile si ferma.”).

Spiega se i seguenti ragionamenti sono corretti:

1. Quando Maria è infelice, cerca compagnia. Maria cerca compagnia. Dunque Maria è infelice.
2. Se Tizio e Caio non si sono visti l'altra sera, allora o Caio è l'assassino, o Tizio mente. Se Caio non è l'assassino, allora Tizio e Caio non si sono visti l'altra sera e il delitto è stato commesso dopo mezzanotte. Ma se il delitto fu commesso dopo mezzanotte, Caio è l'assassino. Dunque l'assassino è Caio.
3. Se gli investimenti sono costanti, la spesa pubblica aumenta oppure cresce la disoccupazione. Ma se la spesa pubblica non aumenta, si possono ridurre le tasse. Se si riducono le tasse e gli investimenti restano costanti, la disoccupazione cresce. Dunque la spesa pubblica aumenterà.
4. Se sono colpevole, devo essere punito. Ma non sono colpevole, dunque non devo essere punito.

*Risposte*: 1. non corretto; 2. corretto; 3. non corretto; 4. non corretto.

*Test*. Il principe azzurro ha salvato la principessa rapita da un orco e la deve portare in salvo. Ad un certo punto, raggiunge un bivio. Egli sa che una delle strade porta alla salvezza, l'altra alla morte. Entrambe le strade sono custodite da un guardiano. I due guardiani sono assolutamente identici, ma uno dei due dice sempre la verità, mentre l'altro mente sempre. Non si sa quale dei due guardiani dice la verità, né quale sorveglia la strada della salvezza. Il principe può porre una sola domanda ad un solo guardiano. Cosa deve chiedere, e cosa deve fare per prendere la strada della salvezza?

*Risposta in ultima pagina.*

*Esercizi*

1. Rappresenta il contenuto delle seguenti proposizioni tramite un diagramma di Eulero-Venn:
   a) Tutte le persone giovani sono allegre
   b) Tutte le persone allegre sono giovani
   c) Qualche persona giovane è allegra
   d) Qualche persona allegra è giovane
   e) Qualche persona giovane non è allegra
   f) Qualche persona allegra non è giovane
   g) Nessuna persona giovane è allegra
   h) Nessuna persona allegra è giovane.

2. Dalla proposizione "Tutti gli studenti sono simpatici" si può dedurre che:
   a) se una persona è simpatica, allora è uno studente
   b) se Pippo è uno studente, allora Pippo è simpatico
   c) chi non è studente, non è simpatico
   d) chi non è simpatico, non è uno studente
   e) tutte le persone simpatiche sono studenti
   f) può esistere qualche persona simpatica che non è uno studente
   g) può darsi che lo studente Pippo non sia simpatico
   h) essere studenti è condizione necessaria per essere simpatici
   i) essere studenti è condizione sufficiente per essere simpatici
   j) è necessario essere simpatici per essere studenti
   k) è sufficiente essere simpatici per essere studenti.

3. Scrivi la negazione (non banale) delle proposizioni:
   a) Tutti gli uccelli volano
   b) Qualche professore è noioso
   c) Qualche attrice non è bella
   d) Nessun corvo è bianco

4. Data la premessa "Se vinceremo la partita, riceveremo un premio", cosa si può dire se:
   a) vinciamo la partita
   b) non vinciamo la partita

c) riceviamo un premio
d) non riceviamo un premio

5. Pippo dice: "Se pioverà, arriverò in ritardo". Cosa si può dedurre nei seguenti casi:
   a) piove
   b) non piove
   c) Pippo arriva in ritardo
   d) Pippo non arriva in ritardo

6. Luisa dice: "Se mangio troppo, ingrasso". Cosa si può dedurre nei seguenti casi:
   a) Luisa mangia troppo
   b) Luisa non mangia troppo
   c) Luisa ingrassa
   d) Luisa non ingrassa

7. "Non uscirò di casa se e solo se farà cattivo tempo". Cosa si può dedurre se:
   a) non esco di casa
   b) esco di casa
   c) fa cattivo tempo
   d) fa bel tempo

8. Sapendo che tutti i senatori hanno almeno 40 anni, cosa posso dedurre dai seguenti fatti:
   a) Mario ha 48 anni
   b) Carlo è un senatore
   c) Maurizio non è un senatore
   d) Francesca ha 29 anni

9. Sapendo che tutti i miei studenti amano la matematica (!), cosa posso dedurre dai seguenti fatti:
   a) Giorgio è mio studente
   b) Daniele ama la matematica
   c) Mario non è mio studente
   d) Francesca non ama la matematica

10. Cerca di trarre, se possibile, una conclusione dalle seguenti premesse:

a) Tutti gli studenti della mia scuola abitano nel mio quartiere e tutti i miei amici frequentano la mia scuola.
b) Tutti gli studenti della mia scuola abitano nel mio quartiere e tutti i miei amici abitano nel mio quartiere.
c) Tutti i miei amici sono intelligenti e qualche mio amico gioca a calcio.
d) Nessuno dei miei amici è ricco e qualche mio amico è miope.
e) Tutte le persone oneste sono buoni cittadini e nessun cattivo amministratore è un buon cittadino.
f) Tutti gli avvocati hanno una buona dialettica, ma qualche persona onesta non ha una buona dialettica.
g) Qualche persona onesta è simpatica e qualche persona simpatica è intelligente.
h) Nessun uomo vola e tutti i Greci sono uomini.
i) Tutti i maschi sono mortali e qualche Greco è maschio.
j) Nessun Greco è asiatico e qualche uomo è Greco.

11. Tra i seguenti ragionamenti (*sillogismi*) individua quelli formalmente corretti:
   a) Chi studia, viene promosso. Mario non è stato promosso, quindi non ha studiato.
   b) Chi studia, viene promosso. Mario è stato promosso, quindi ha studiato.
   c) Chi studia viene promosso. Mario ha studiato, quindi verrà promosso.
   d) Chi studia viene promosso. Mario non ha studiato, quindi non verrà promosso.
   e) Se vado in città compro un libro. Ho comprato il libro, quindi sono andato in città.
   f) Se esco, il cane andrà a passeggio. Non esco, quindi il cane non andrà a passeggio.
   g) Se Pippo compra l'automobile, prende in affitto un garage. Pippo non ha preso in affitto un garage, quindi non ha comprato l'automobile.
   h) Se lo studente non studia, non è preparato. Lo studente non è preparato, quindi non ha studiato.
   i) Tutti i grossetani sono toscani e tutti i grossetani hanno i capelli scuri. Anche i pisani sono toscani, e quindi hanno i capelli scuri.
   j) Tutti gli uomini sono mortali e tutti gli italiani sono mortali, quindi tutti gli italiani sono uomini.
   k) Tutti gli uccelli volano e tutti i pinguini sono uccelli, quindi tutti i pinguini volano.

12. Due gemelli stanno conversando. Uno dice solo bugie il lunedì, il mercoledì e il venerdì e solo la verità negli altri giorni. L'altro dice solo bugie il martedì, il giovedì e il sabato e solo la verità

negli altri giorni. Gemello X: "Oggi è domenica". Gemello Y: "Ieri era domenica". Gemello X: "E' estate". Si può dedurre che:

a) è domenica
b) è estate
c) è un lunedì d'estate
d) è un lunedì, ma non è estate

*Dal n° 13 al n° 20, determina la negazione della proposizione in oggetto*:

13."Tutti i ragazzi hanno partecipato al torneo di pallavolo"

a) tutti i ragazzi non hanno partecipato al torneo
b) qualche ragazzo ha partecipato al torneo
c) un solo ragazzo non ha partecipato al torneo
d) esiste almeno un ragazzo che non ha partecipato al torneo
e) molti ragazzi non hanno partecipato al torneo

14."Non tutti gli europei sono italiani"

a) esistono italiani non europei
b) non esistono europei italiani
c) qualsiasi italiano è europeo
d) qualsiasi europeo è italiano
e) esiste almeno un europeo non italiano

15."Tutte le gonne di questo magazzino sono in vendita"

a) tutte le gonne di questo magazzino non sono in vendita
b) ci sono alcune gonne di questo magazzino che non sono in vendita
c) in questo magazzino non ci sono gonne in vendita
d) non tutte le gonne di questo magazzino sono in vendita

16."Tutti gli uomini guidano bene"

a) tutte le donne guidano bene
b) alcune donne guidano bene
c) nessun uomo guida bene
d) tutti gli uomini guidano male
e) almeno un uomo guida male

17."Per ogni autobus c'è un autista che lo può guidare su tutte le linee della città"

a) tutti gli autisti possono guidare ogni autobus su qualche linea della città

b) c'è almeno un autobus che non può essere guidato da alcun autista, qualunque sia la linea della città

c) tutti gli autobus possono essere guidati da qualche autista su almeno una linea della città

d) alcuni autobus non possono essere guidati da alcun autista su tutte le linee della città

18."In ogni scuola c'è almeno una classe in cui sono tutti promossi"

a) in ogni scuola c'è almeno una classe in cui sono tutti bocciati

b) in ogni scuola c'è almeno un bocciato in tutte la classi

c) c'è almeno una scuola che ha almeno un bocciato in ogni classe

d) c'è almeno una scuola che ha dei promossi in ogni classe

e) c'è almeno una scuola in cui c'è una classe che ha almeno un bocciato

19."Ogni studente della classe ha almeno due cugini"

a) nessuno studente della classe 1^A ha cugini

b) tutti gli studenti della classe 1^A hanno un cugino

c) almeno uno studente della classe 1^A ha un solo cugino

d) almeno uno studente della classe 1^A ha meno di due cugini

20."Tutti i numeri perfetti sono pari" (non ha importanza sapere cos'è un numero perfetto)

a) tutti i numeri perfetti sono dispari

b) c'è almeno un numero perfetto dispari

c) c'è almeno un numero pari che non è perfetto

d) nessun numero dispari è perfetto

e) nessun numero pari è perfetto

21.La proposizione equivalente a “Chi dorme non piglia pesci” è:

a) chi non dorme piglia pesci

b) chi non piglia pesci dorme

c) chi piglia pesci non dorme

d) non piglia pesci solo chi non dorme

22.La proposizione equivalente a "c'è sempre qualcuno di guardia all'ospedale" è:

a) c'è qualcuno che è sempre di guardia all'ospedale
b) qualcuno non è mai di guardia all'ospedale
c) in nessun momento non c'è nessuno di guardia all'ospedale
d) non c'è mai nessuno di guardia all'ospedale

23. La proposizione equivalente a "non tutti gli abitanti di Roma sono nati a Roma" è:
a) alcuni abitanti di Roma non sono nati a Roma
b) tutti gli abitanti di Roma non sono nati a Roma
c) non tutti i nati a Roma sono abitanti di Roma
d) non tutti i nati a Roma non sono abitanti di Roma

24. Archimede ha dimostrato che ogni numero intero pari soddisfa una certa proprietà P. Da questo fatto, quale delle seguenti affermazioni, relativa ad un intero *n* risulta vera?
a) se *n* soddisfa P allora *n* è pari
b) ogni intero dispari non soddisfa P
c) esistono numeri dispari che non soddisfano P
d) se *n* non soddisfa P allora *n* è dispari

25. Quali tra i seguenti ragionamenti sono formalmente corretti?
a) Tutti i mammiferi sono mortali e tutti i cani sono mortali, quindi tutti i cani sono mammiferi.
b) Tutti i giurati sono cittadini; Mario è un giurato, quindi Mario è un cittadino.
c) Tutti i cani sono animali domestici e tutti i cani abbaiano. Anche i gatti sono animali domestici, e quindi abbaiano.
d) Tutti i diamanti sono duri e alcuni diamanti sono pietre preziose, quindi alcune pietre preziose sono dure.
e) Tutti gli italiani sono mortali e tutti i toscani sono mortali, quindi tutti i toscani sono italiani.
f) Tutti i gatti hanno le ali e tutti i cani sono gatti, quindi tutti i cani hanno le ali
g) Epimenide cretese dice che tutti i cretesi sono bugiardi. Se lo dice lui che è cretese, e conosce bene i cretesi, deve essere vero.
h) Se c'è tempesta il barometro scende. Il barometro non è sceso, quindi non c'è stata tempesta.
i) Se Grosseto è in Toscana, allora deve essere in Italia. Scopro che Grosseto è in Italia, quindi deve trovarsi in Toscana.
j) Se Parigi fosse in Toscana, allora sarebbe in Italia. So che Parigi non è in Toscana, quindi non può essere in Italia.

26. Ieri non ho fatto colazione e sono andato a scuola, mentre l'altro ieri ho fatto colazione e sono andato a scuola. Quali delle frasi seguenti posso pronunciare senza essere bugiardo?
   a) quando faccio colazione non vado mai a scuola
   b) tutte le volte che vado a scuola non faccio colazione
   c) ogni volta che vado a scuola faccio colazione
   d) talvolta vado a scuola senza fare colazione
   e) quando non faccio colazione non vado mai a scuola.

27. Ogni anno, al momento del pagamento delle tasse, l'utente fa una dichiarazione relativa all'anno in corso. Se la dichiarazione è vera, deve pagare le tasse; se è falsa, non le paga. Un giovane matematico, che ritiene il sistema iniquo, trova il modo di bloccarlo, con una delle seguenti dichiarazioni: quale?
   a) "I pesci vivono in acqua"
   b) "Io vivo in acqua"
   c) "I pesci non pagano le tasse"
   d) "Io non pago le tasse"
   e) "Io pago le tasse".

28. Mario dice a Luca: "Non è vero che nella 1^A nessuno studente ha preso 10 in latino e 2 in matematica". Dunque Mario sta affermando che:
   a) in 1^A c'è almeno uno studente che ha preso 10 in latino oppure 2 in matematica
   b) tutti gli studenti della 1^A hanno preso meno di 10 in latino e più di 2 in matematica
   c) in 1^A c'è almeno uno studente che ha preso 10 in latino e 2 in matematica
   d) in 1^A c'è uno studente che ha preso 10 in latino
   e) tutti gli studenti della 1^A hanno preso 10 in latino e 2 in matematica.

29. Quale dei seguenti fatti falsifica l'enunciato "ogni quadrilatero è inscrivibile in una circonferenza"?
   a) non tutti i parallelogrammi sono inscrivibili
   b) non tutti i poligoni sono inscrivibili
   c) i trapezi isosceli sono tutti inscrivibili
   d) tutti i rettangoli sono inscrivibili
   e) i triangoli sono tutti inscrivibili.

30.Quale enunciato falsifica l'affermazione “tutti i gatti sono agili”?

a) ogni gatto non è agile
b) esistono animali agili che non sono gatti
c) tutti gli animali agili non sono gatti
d) esiste almeno un gatto che non è agile.

31.A quale enunciato è equivalente l'affermazione “se piove, allora non vado al cinema”?

a) se vado al cinema non è detto che piova
b) se vado al cinema può darsi che non piova
c) se vado al cinema allora non piove
d) vado al cinema e non piove
e) piove o non vado al cinema.

32.Tutte le volte che nel pomeriggio faccio jogging, la sera ho fame e mangio troppo. Quale conclusione puoi trarre da questa premessa?

a) se ho fame, è perché ho fatto jogging
b) quando non faccio jogging, non mangio mai troppo
c) se ho fame e mangio troppo, ho fatto jogging
d) se non mangio troppo, non ho fatto jogging
e) se non faccio jogging, non mi viene fame.

33.Date le premesse:

“quando Pierino va a scuola, torna a casa sempre con almeno una insufficienza”

“Pierino non è mai assente il lunedì”

quali tra le seguenti conclusioni possiamo dedurre?

a) se prende una sufficienza, non siamo di martedì
b) ogni lunedì porta a casa una insufficienza
c) se martedì non ha preso una insufficienza, significa che non è andato a scuola.

34.Date le premesse:

“i cani a due teste sono esseri viventi”

“tutti gli esseri viventi si nutrono”

quale tra le seguenti conclusioni possiamo dedurre?

a) il mio cane ha due teste, perché si nutre

b) tutti i cani a due teste si nutrono
c) certi cani a due teste non si nutrono
d) i cani a due teste non sono realmente esseri viventi, perché esistono solo nella fantasia.

35. Date le premesse:
“chi ama la pesca lavora poco”
“Luigi ama la pesca”
“lavorare poco significa essere spesso insoddisfatti”
quale tra le seguenti conclusioni possiamo dedurre?
a) Luigi è sempre insoddisfatto
b) Luigi non lavora poco
c) Luigi è spesso soddisfatto
d) non si può dire che Luigi sia soddisfatto.

36. Date le premesse:
“i timidi non sono senza passioni”
“tutti gli stupidi non amano il gioco”
“nessun avaro ha passioni”
quale tra le seguenti conclusioni possiamo dedurre?
a) i timidi sono stupidi
b) nessuno stupido è timido
c) i timidi sono tutti giocatori
d) i timidi non sono avari.

37. “Tutti gli studenti amano i libri”
“Chi partecipa ad assemblee è spesso un rivoluzionario”
“Alcuni rivoluzionari sono studenti”.
Se le precedenti affermazioni sono vere, quale delle seguenti è falsa?
a) non si può dire che chi studia non ama i libri
b) chi partecipa ad assemblee è a volte uno studente
c) chi ama i libri è un rivoluzionario
d) alcuni rivoluzionari amano i libri.

38. “Gli avari non sono senza scrupoli”

“Tutti gli stolti sono degli avventurieri”

“Nessun avventuriero ha scrupoli”.

Quale delle seguenti frasi contraddice le precedenti affermazioni?

a) certi avari sono degli avventurieri
b) nessun avventuriero è avaro
c) nessuno stolto è avaro
d) nessun avaro, se è un avventuriero, non è uno stolto.

39. Il signor Candido constata che Giovanna ha fatto una rapidissima carriera come economista e ne deduce che Giovanna non è una persona onesta. Quale convinzione è sottintesa in questo passaggio logico?
    a) solo alcune persone eccezionali fanno onestamente carriera come economisti
    b) nessuna persona onesta fa carriera in campo economico
    c) le persone disoneste fanno rapida carriera solo in campo economico
    d) nessun economista onesto fa una rapida carriera
    e) tutte le donne economiste sono disoneste.

40. Completa il seguente sillogismo: “Tutti i cani sono fedeli e tutti gli animali fedeli sono mammiferi. Alcuni mammiferi possono passeggiare sui tetti. Dunque ...”
    a) è impossibile che alcuni cani non possano passeggiare sui tetti
    b) è impossibile che alcuni mammiferi non siano fedeli
    c) è impossibile che alcuni cani possano passeggiare sui tetti
    d) non è impossibile che alcuni cani possano passeggiare sui tetti
    e) gli animali che possono passeggiare sui tetti sono mammiferi.

41. Completa il seguente sillogismo: “Nessun ingenuo è cattivo; qualche cattivo è adulto; dunque ... non è ingenuo”.
    a) ogni adulto
    b) qualche ingenuo
    c) qualche adulto
    d) qualche cattivo
    e) ogni cattivo.

42. Completa il seguente sillogismo: “Tutti i condottieri sono coraggiosi; nessun coraggioso è

dissimulatore; dunque ... è un condottiero”.

a) nessun coraggioso
b) qualche condottiero
c) qualche dissimulatore
d) ogni dissimulatore
e) nessun dissimulatore

43. Se ragionare significa trarre conclusioni da delle premesse, quale tra i seguenti discorsi costituisce un ragionamento?

a) Ti prego, non dire a Marina che, mentre lei lavorava a Milano, sono stato in vacanza in Sardegna in compagnia di Giulia.
b) Walter ogni volta che attraversa una piazza è preso da timore ossessivo. Quelli che non sopportano di stare in vasti luoghi aperti sono affetti da agorafobia. Si tratta di un disturbo curato dagli psichiatri. Walter deve rivolgersi ad uno psichiatra.
c) Da quando lavora dallo sfasciacarrozze, Mario è diventato un altro. Da dieci anni possiede un'automobile con le portiere verdi, il cofano blu, il tetto giallo e i parafanghi neri; le gomme, poi, si vede benissimo che sono molto più grandi di quelle originali.
d) Quanto mi piacerebbe che tu, ogni tanto, mi raccontassi del tuo lavoro, che so, qualche episodio curioso che ti è capitato nelle ore trascorse a contatto con il pubblico.

44. “Non si può vivere felici senza saggezza, onestà e giustizia.”
“Non si può vivere saggiamente, onestamente e con giustizia senza essere felici.”
Indica l'unica conclusione errata delle precedenti premesse:

a) solo chi è saggio, onesto e giusto è felice
b) essere saggi, onesti e giusti è condizione necessaria, ma non sufficiente, di felicità
c) essere saggi, onesti e giusti è condizione necessaria e sufficiente di felicità
d) chi è felice non può non essere saggio, onesto e giusto
e) chi non è felice non può essere saggio, onesto e giusto.

45. Completa il seguente sillogismo: “Ogni uomo è mammifero; qualche animale è uomo; dunque ... è mammifero”.

a) qualche animale
b) qualche uomo
c) ogni animale

d) ogni uomo
e) ogni mammifero.

46.Completa il seguente sillogismo: “I bugiardi sono ingiusti; i bugiardi sono uomini; dunque ... sono ingiusti”.
a) i bugiardi
b) tutti gli uomini
c) alcuni bugiardi
d) alcuni uomini
e) alcuni giusti

47.Completa il seguente sillogismo: “Nessuna pianta ha le ali; tutti gli alberi sono piante; dunque ... ha le ali”.
a) nessun albero
b) nessuna pianta
c) qualche albero
d) ogni pianta
e) qualche pianta

48."Il cantante Tizio e' un cane; i cani hanno la coda; dunque il cantante Tizio ha la coda". Perché questo sillogismo non funziona?
a) esistono cani con una bella voce
b) Tizio non sempre canta male
c) non tutti i cani hanno la coda
d) il significato dei termini varia nel corso del ragionamento
e) non e' la coda a determinare le qualità' di un cantante

49.Il signor Candido constata che Enrico è bravissimo in matematica e ne deduce che sicuramente Enrico non ama leggere romanzi. Quale convinzione è sottintesa in questo passaggio logico?
a) solo persone eccezionali amano sia la matematica che la letteratura
b) chi si interessa di matematica non può non rifuggire da ogni altro genere di lettura
c) la matematica generalmente assorbe tutte le energie intellettuali di chi vi si dedica
d) chi legge romanzi ha poco tempo per studiare matematica

50. Completa il seguente sillogismo: “Tutti i filosofi sono antipatici; qualche filosofo è italiano; dunque ... è antipatico”.
   a) qualche italiano
   b) qualche filosofo
   c) qualche antipatico
   d) ogni italiano
   e) ogni filosofo

51. Esistono ragionamenti induttivi e deduttivi. Quali, tra i seguenti ragionamenti, sono deduttivi?
   a) Quelli che pensano di poter giudicare gli altri sono stupidi; Marina trincia sempre giudizi sulle sue amiche; non si può dire che Marina sia intelligente.
   b) Tutti i cani che ho posseduto avevano un ottimo fiuto; Argo, il cane di mio nonno, è un eccellente cane da tartufi; Pallina, il barboncino della zia, riesce sempre a scovare le caramelle nascoste; i cani hanno un formidabile fiuto.
   c) Ho puntato sul tredici ed ho perso, ho puntato sul quattro ed ho perso, ho puntato sul venti ed ho perso; non ho fortuna nel gioco.
   d) Tutti quelli che si preparano a visitare un paese straniero farebbero bene a studiarne usi e costumi; Mario, che prepara il suo viaggio in Cina, non dovrebbe dimenticare di informarsi circa le consuetudini cinesi a tavola.

52. “Tutti i gatti sono pelosi; certi gatti non sono sprovvisti di senso dell’umorismo; gli esseri pelosi sono sarcastici”. Quale delle seguenti affermazioni contraddice le precedenti?
   a) certi esseri sarcastici sono privi di senso dell’umorismo
   b) certi esseri sarcastici non sono sprovvisti di senso dell’umorismo
   c) nessun animale peloso è sprovvisto di senso dell’umorismo
   d) anche quando è sarcastico, nessun animale peloso ha il senso dell’umorismo
   e) senza umorismo nessun animale sarcastico è peloso.

53. Completa il seguente sillogismo: “Gli italiani sono sciatori. Gli sciatori possono essere tennisti.”
   a) alcuni tennisti sono italiani
   b) gli italiani sono tennisti
   c) il sillogismo non può essere completato
   d) gli italiani possono essere tennisti
   e) alcuni italiani sono tennisti .

54.“I Greci non costruirono piramidi. Le piramidi sono solidi geometrici. I Greci non conoscevano i solidi geometrici”. Indicare il motivo per cui il sillogismo non è formalmente corretto:

a) i Greci conoscevano i solidi geometrici
b) la conclusione introduce un termine nuovo non contemplato nelle premesse
c) vi sono molti altri solidi geometrici oltre alle piramidi
d) i Greci costruirono piramidi
e) i Greci furono grandi geometri.

55.“I grandi magazzini generalmente sono costituiti da un numero di piani che va da 2 a 8. Se un magazzino ha più di tre piani ha l'ascensore”. Se le precedenti affermazioni sono vere, quali delle seguenti deve ugualmente essere vera?

a) i secondi piani non sono serviti da ascensori
b) i settimi piani sono serviti da ascensori
c) solo i piani al di sopra del terzo sono serviti da ascensori
d) tutti i piani di tutti i magazzini possono essere raggiunti da ascensori
e) alcuni magazzini a due piani non sono serviti da ascensori.

56.Completa il seguente sillogismo: "Tutti i fiori con petali molto piccoli sono a stelo lungo; alcuni fiori a stelo lungo possono non avere petali rossi; la maggior parte dei fiori con petali rossi molto piccoli ha foglie rotonde".

a) è impossibile che fiori dai petali molto piccoli abbiano foglie rotonde
b) non è detto che fiori a stelo lungo non presentino foglie rotonde
c) se un fiore a foglie rotonde presenta petali rossi allora ha stelo lungo
d) se i petali di un fiore rosso sono molto piccoli il fiore stesso può non avere lo stelo lungo
e) un fiore con foglie rotonde e stelo lungo esiste solo nella varietà con petali molto piccoli.

2) b, d, f, i, j
3) Possibili negazioni sono:
   a) Qualche uccello non vola
   b) Nessun professore è noioso
   c) Tutte le attrici sono belle
   d) Qualche corvo è bianco
4) Si può dedurre:
   a) riceveremo un premio
   b) niente
   c) niente
   d) non abbiamo vinto la partita

Dal n°5 al n°9 le risposte sono analoghe al n°4, tranne nel n°7, in cui si ha una equivalenza logica.

10) Possibili conseguenze sono:
   a) tutti i miei amici abitano nel mio quartiere
   b) nessuna
   c) qualche calciatore è intelligente
   d) qualche persona miope non è ricca
   e) nessun cattivo amministratore è onesto
   f) qualche persona onesta non è un avvocato
   g) nessuna
   h) nessun Greco vola
   i) qualche Greco è mortale
   j) qualche uomo non è asiatico
11) Sono corretti: a, c, g, k
12) d
13) d
14) d
15) b, d
16) e
17) d
18) c
19) d
20) b
21) c
22) c
23) a
24) d
25) Sono corretti: b, d, f, h
26) d
27) d
28) a
29) a
30) d
31) c
32) d
33) b, c
34) b
35) d
36) d
37) c
38) a
39) d
40) d
41) c
42) e
43) b
44) b
45) a
46) d
47) a
48) d
49) b

50) a

51) a, d

52) d

53) d

54) b

55) b

56) b

*Risposta test pag.* 11: Il principe dovrà chiedere ad uno dei due guardiani: “Se io chiedessi all'altro guardiano qual è la strada della salvezza, lui quale mi indicherebbe?”, dopodiché deve prendere l'altra strada. Infatti, poiché uno dei due guardiani dice il falso, al principe verrà indicata sempre la strada sbagliata. Osserva che, in questo modo, il principe non riesce a scoprire quale dei due guardiani dice la verità, ma questo non ha alcuna importanza per il suo scopo.