

Il test di logica

Riccardo Bruni

Dip.to di Lettere e Filosofia (DILEF)

Università di Firenze

riccardo.bruni@unifi.it

Precorso 2024

Sezione sul ragionamento logico

Un po' di riscaldamento

Esercizio 1

La normativa vigente prevede di inviare un richiamo a quei Comuni che conseguono un deficit di bilancio e che hanno una crescita dei costi del personale superiore al 2%. Dato che il Comune di Colubrino non ha ricevuto alcun richiamo, siamo sicuri che:

- A) se i suoi costi del personale sono cresciuti del 3%, non ha comunque conseguito un deficit di bilancio;
- B) i suoi costi del personale sono cresciuti meno del 2%;
- C) se non ha conseguito un deficit di bilancio, i suoi costi del personale sono cresciuti meno del 2%;
- D) non ha conseguito un deficit di bilancio e contemporaneamente i suoi costi del personale sono cresciuti meno del 2%;
- E) non ha conseguito un deficit di bilancio.

Esercizio 1

La normativa vigente prevede di inviare un richiamo a quei Comuni che conseguono un deficit di bilancio e che hanno una crescita dei costi del personale superiore al 2%. Dato che il Comune di Colubrinò non ha ricevuto alcun richiamo, siamo sicuri che:

- A) se i suoi costi del personale sono cresciuti del 3%, non ha comunque conseguito un deficit di bilancio;
- B) i suoi costi del personale sono cresciuti meno del 2%;
- C) se non ha conseguito un deficit di bilancio, i suoi costi del personale sono cresciuti meno del 2%;
- D) non ha conseguito un deficit di bilancio e contemporaneamente i suoi costi del personale sono cresciuti meno del 2%;
- E) non ha conseguito un deficit di bilancio.

Esercizio 2

La signora QKX è stata strangolata nel proprio salotto. Il commissario ZYW non crede che l'imputato di omicidio (il quale si difende vibratamente dichiarando la propria innocenza) non si sia recato a casa della vittima nell'intervallo di tempo nel quale la stessa ha perso la vita. Si può dedurre che:

- A) sicuramente l'imputato non è colpevole;
- B) il commissario ZYW è convinto che l'imputato non si sia recato a casa della vittima nell'intervallo di tempo nel quale la stessa ha perso la vita;
- C) per il commissario ZYW l'imputato certamente non è colpevole;
- D) sicuramente l'imputato è colpevole;
- E) il commissario ZYW non esclude che l'imputato abbia strangolato la signora QKX.

Esercizio 2

La signora QKX è stata strangolata nel proprio salotto. Il commissario ZYW non crede che l'imputato di omicidio (il quale si difende vibratamente dichiarando la propria innocenza) non si sia recato a casa della vittima nell'intervallo di tempo nel quale la stessa ha perso la vita. Si può dedurre che:

- A) sicuramente l'imputato non è colpevole;
- B) il commissario ZYW è convinto che l'imputato non si sia recato a casa della vittima nell'intervallo di tempo nel quale la stessa ha perso la vita;
- C) per il commissario ZYW l'imputato certamente non è colpevole;
- D) sicuramente l'imputato è colpevole;
- E) il commissario ZYW non esclude che l'imputato abbia strangolato la signora QKX.

Esercizio 3

Il cuoco Giovanni osserva che cucinando l'arrosto se non si usa il forno a gas la carne o è cruda all'interno o è bruciata all'esterno o entrambe le cose. Quindi se ne deduce che

- A) se l'arrosto ha l'interno ben cotto è stato cotto nel forno a gas;
- B) se l'arrosto ha l'interno ben cotto o non è bruciato all'esterno è stato cotto nel forno a gas;
- C) se l'arrosto ha l'interno ben cotto e non è bruciato all'esterno è stato cotto nel forno a gas;
- D) se l'arrosto è crudo all'interno non è stato cotto nel forno a gas;
- E) se l'arrosto è stato cotto nel forno elettrico la carne è cruda all'interno e bruciata all'esterno.

Esercizio 3

Il cuoco Giovanni osserva che cucinando l'arrosto se non si usa il forno a gas la carne o è cruda all'interno o è bruciata all'esterno o entrambe le cose. Quindi se ne deduce che

- A) se l'arrosto ha l'interno ben cotto è stato cotto nel forno a gas;
- B) se l'arrosto ha l'interno ben cotto o non è bruciato all'esterno è stato cotto nel forno a gas;
- C) se l'arrosto ha l'interno ben cotto e non è bruciato all'esterno è stato cotto nel forno a gas;
- D) se l'arrosto è crudo all'interno non è stato cotto nel forno a gas;
- E) se l'arrosto è stato cotto nel forno elettrico la carne è cruda all'interno e bruciata all'esterno.

Esercizio 4

Indicare qual è la negazione dell'affermazione

Umberto ha almeno un figlio biondo

- A) Almeno un figlio di Umberto non è biondo;
- B) Umberto non ha figli oppure ha soltanto figli non biondi;
- C) Tutti i figli di Umberto sono bruni;
- D) Non tutti i figli di Umberto sono biondi;
- E) Umberto ha tutti i figli rossi di capelli.

Esercizio 4

Indicare qual è la negazione dell'affermazione

Umberto ha almeno un figlio biondo

- A) Almeno un figlio di Umberto non è biondo;
- B) Umberto non ha figli oppure ha soltanto figli non biondi;
- C) Tutti i figli di Umberto sono bruni;
- D) Non tutti i figli di Umberto sono biondi;
- E) Umberto ha tutti i figli rossi di capelli.

Esercizio 5

Nella Repubblica di Arraffa NON è vero che

Ogni parlamentare è persona onesta e competente

Dunque, nella Repubblica di Arraffa:

- A) qualche parlamentare non è onesto oppure non è competente;
- B) ogni parlamentare o è onesto, ma non competente, oppure è competente, ma non onesto;
- C) qualche parlamentare è onesto e competente;
- D) le persone oneste e competenti non diventano mai parlamentari;
- E) nessun parlamentare è onesto e competente.

Esercizio 5

Nella Repubblica di Arraffa NON è vero che

Ogni parlamentare è persona onesta e competente

Dunque, nella Repubblica di Arraffa:

- A) qualche parlamentare non è onesto oppure non è competente;
- B) ogni parlamentare o è onesto, ma non competente, oppure è competente, ma non onesto;
- C) qualche parlamentare è onesto e competente;
- D) le persone oneste e competenti non diventano mai parlamentari;
- E) nessun parlamentare è onesto e competente.

Esercizio 6

Gli archeobatteri sono organismi unicellulari che vivono in stagni e si riproducono per scissione (cioè ogni batterio si divide in due e forma due altri batteri uguali). Se si immette un archeobatterio in un certo stagno, esso ogni giorno si riproduce per scissione una sola volta, e dopo 30 giorni la superficie dello stagno è completamente ricoperta dai batteri. Quanti giorni ci vorranno affinché la superficie dello stesso stagno sia completamente ricoperta, se inizialmente vi si immettono due archeobatteri?

- A. 30;
- B. 28;
- C. 29;
- D. dipende dalla superficie dello stagno;
- E. 15 giorni.

Esercizio 6

Gli archeobatteri sono organismi unicellulari che vivono in stagni e si riproducono per scissione (cioè ogni batterio si divide in due e forma **due altri** batteri uguali). Se si immette un archeobatterio in un certo stagno, esso ogni giorno si riproduce per scissione una sola volta, e dopo 30 giorni la superficie dello stagno è completamente ricoperta dai batteri. Quanti giorni ci vorranno affinché la superficie dello stesso stagno sia completamente ricoperta, se inizialmente vi si immettono due archeobatteri?

- A. 30;
- B. 28;
- C. 29;
- D. dipende dalla superficie dello stagno;
- E. 15 giorni.

Esercizio 6

Gli archeobatteri sono organismi unicellulari che vivono in stagni e si riproducono per scissione (cioè ogni batterio si divide in due e forma due altri batteri uguali). Se si immette un archeobatterio in un certo stagno, esso ogni giorno si riproduce per scissione una sola volta, e dopo 30 giorni la superficie dello stagno è completamente ricoperta dai batteri. Quanti giorni ci vorranno affinché la superficie dello stesso stagno sia completamente ricoperta, se inizialmente vi si immettono due archeobatteri?

- A. 30;
- B. 28;
- C. 29;
- D. dipende dalla superficie dello stagno;
- E. 15 giorni.

Dire il vero e il falso
Le operazioni logiche

Enunciati atomici vs. enunciati complessi

- ▶ “La lezione è noiosissima”;
- ▶ “La lezione è noiosissima e per giunta la giornata è splendida”.

Enunciati atomici vs. enunciati complessi

- ▶ “La lezione è noiosissima”;
- ▶ “La lezione è noiosissima e per giunta la giornata è splendida”.

Enunciati atomici vs. enunciati complessi

- ▶ “La lezione è noiosissima”;
- ▶ “La lezione è noiosissima e per giunta la giornata è splendida”.

Enunciati atomici vs. enunciati complessi

- ▶ un enunciato è **atomico** se è vero quando un certo individuo possiede una data proprietà o se una certa relazione sussiste tra alcuni individui;
- ▶ un **connettivo logico** è una locuzione che, se ‘applicata’ a uno o più enunciati, dà vita a un enunciato nuovo;
- ▶ un enunciato è **complesso** se ‘contiene’ uno o più di un connettivo logico;
- ▶ la **forma logica** di un enunciato è data dalla combinazione dei suoi sottoenunciati atomici per mezzo dei connettivi logici;

I connettivi logici

- ▶ “Possiamo andare al cinema **o** a mangiare una pizza”;
- ▶ “**Se** l’inflazione aumenta, **allora** diminuisce il potere d’acquisto dei salari”;
- ▶ “Il colpo è stato messo a punto da una banda **se e solo se** ci sono tracce di due o più persone”;
- ▶ “C’è il sole **ma** fa freddo”;
- ▶ “I rettili devono passare molte ore al sole, **perché** la loro temperatura corporea dipende dall’ambiente esterno”;
- ▶ “**Se** il valore che leggi sul quadrante è maggiore di 100, **allora** premi il pulsante rosso, **altrimenti** premi quello verde”;
- ▶ ...

I connettivi logici: quanti sono?

I connettivi logici: quanti sono?

- ▶ negazione **non**;
- ▶ congiunzione **e**;
- ▶ disgiunzione **o**;
- ▶ condizionale o implicazione materiale **se...allora...**;
- ▶ il bicondizionale **se e solo se**.

La negazione

“Sara dice che Emanuele non sa che $\sqrt{2}$ non è razionale”. Se l’affermazione è falsa, se ne deduce che:

- A) Emanuele sa che $\sqrt{2}$ non è razionale;
- B) Sara dice che Emanuele sa che $\sqrt{2}$ non è razionale;
- C) Emanuele non sa che $\sqrt{2}$ non è razionale;
- D) Sara non dice che Emanuele non sa che $\sqrt{2}$ non è razionale;
- E) nessuna delle affermazioni precedenti è corretta.

La negazione

“Lara ha dei bellissimi capelli”

- ▶ è **vera** se “Lara” possiede “capelli bellissimi”;

La negazione

“Lara ha dei bellissimi capelli”

- ▶ è **vera** se “Lara” possiede “capelli bellissimi”;
- ▶ si vuole dire che: “È vero che Lara ha dei capelli bellissimi”.

La negazione

- ▶ “Lara **non ha** dei bellissimi capelli”;

La negazione

- ▶ “Lara **non ha** dei bellissimi capelli”;
- ▶ “Non è vero che Lara ha dei bellissimi capelli”;

La negazione

- ▶ “Lara **non ha** dei bellissimi capelli”;
- ▶ “Non è vero che Lara ha dei bellissimi capelli”;
- ▶ “È falso che Lara ha dei capelli bellissimi”.

La negazione

- ▶ “Lara **non ha** dei bellissimi capelli”;
- ▶ “Non è vero che Lara ha dei bellissimi capelli”;
- ▶ “È falso che Lara ha dei capelli bellissimi”.
- ▶ è **vera** se “Lara” **non possiede** “capelli bellissimi”;
- ▶ se “Lara ha dei capelli bellissimi” è **falsa**.

La negazione

“Sara dice che Emanuele non sa che $\sqrt{2}$ non è razionale”. Se l’affermazione è falsa, se ne deduce che:

- A) Emanuele sa che $\sqrt{2}$ non è razionale;
- B) Sara dice che Emanuele sa che $\sqrt{2}$ non è razionale;
- C) Emanuele non sa che $\sqrt{2}$ non è razionale;
- D) Sara non dice che Emanuele non sa che $\sqrt{2}$ non è razionale;
- E) nessuna delle affermazioni precedenti è corretta.

La negazione

“Sara dice che Emanuele non sa che $\sqrt{2}$ non è razionale”. Se l’affermazione è falsa, se ne deduce che:

- A) Emanuele sa che $\sqrt{2}$ non è razionale;
- B) Sara dice che Emanuele sa che $\sqrt{2}$ non è razionale;
- C) Emanuele non sa che $\sqrt{2}$ non è razionale;
- D) Sara non dice che Emanuele non sa che $\sqrt{2}$ non è razionale;
- E) nessuna delle affermazioni precedenti è corretta.

Quindi:

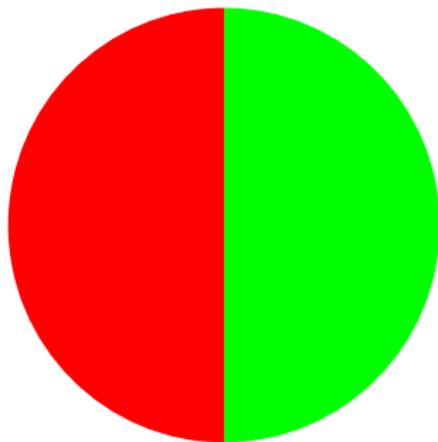
Quindi:

- ▶ “Non A ” è **vera** se “ A ” è **falsa**;

Quindi:

- ▶ “Non A ” è **vera** se “ A ” è **falsa**;
- ▶ “Non A ” è **falsa** se “ A ” è **vera**.

Il mondo secondo la logica (classica)



I limiti della negazione (classica)

I limiti della negazione (classica)

- ▶ “Andrea sa che non deve guidare parlando al cellulare”;

I limiti della negazione (classica)

- ▶ “Andrea sa che non deve guidare parlando al cellulare”;
- ▶ “È falso che Andrea sa che deve guidare parlando al cellulare”;

I limiti della negazione (classica)

- ▶ “Andrea sa che non deve guidare parlando al cellulare”;
- ▶ “È falso che Andrea sa che deve guidare parlando al cellulare”;
- ▶ “Andrea non sa che deve guidare parlando al cellulare”.

I limiti della negazione (classica)

- ▶ “La soluzione per il mal di gola di Sandra è non parlare”;

I limiti della negazione (classica)

- ▶ “La soluzione per il mal di gola di Sandra è non parlare”;
- ▶ “È falso che la soluzione per il mal di gola di Sandra sia parlare”;

I limiti della negazione (classica)

- ▶ “La soluzione per il mal di gola di Sandra è non parlare”;
- ▶ “È falso che la soluzione per il mal di gola di Sandra sia parlare”;
- ▶ “La soluzione per il mal di gola di Sandra non è parlare”.

La negazione

Claudio afferma: “Giulia non sapeva che guidare il motorino senza il casco fosse proibito”. Se l’affermazione è falsa, allora:

- A) Giulia non sapeva che guidare il motorino con il casco fosse proibito.
- B) Giulia sapeva che guidare il motorino senza casco fosse consentito.
- C) Giulia non sapeva che guidare il motorino senza casco fosse consentito.
- D) Giulia sapeva che guidare il motorino senza casco fosse proibito.
- E) Nessuna delle risposte precedenti è corretta.

La doppia negazione

- ▶ “Non è vero che Lara non ha dei bellissimi capelli”

La doppia negazione

- ▶ “Non è vero che Lara non ha dei bellissimi capelli”
- ▶ è **vera** se “Lara non ha dei bellissimi capelli” è **falsa**.

La doppia negazione

- ▶ “Non è vero che Lara non ha dei bellissimi capelli”
- ▶ è **vera** se “Lara non ha dei bellissimi capelli” è **falsa**.
- ▶ se “Lara ha dei bellissimi capelli” è **vera**.

Due negazioni affermano

- ▶ “Non è vero non A ” è logicamente equivalente a “ A ”.

La negazione

Claudio afferma: “Giulia non sapeva che guidare il motorino senza il casco fosse proibito”. Se l’affermazione è falsa, allora:

- A) Giulia non sapeva che guidare il motorino con il casco fosse proibito.
- B) Giulia sapeva che guidare il motorino senza casco fosse consentito.
- C) Giulia non sapeva che guidare il motorino senza casco fosse consentito.
- D) Giulia sapeva che guidare il motorino senza casco fosse proibito.
- E) Nessuna delle risposte precedenti è corretta.

La negazione

Claudio afferma: “Giulia non sapeva che guidare il motorino senza il casco fosse proibito”. Se l’affermazione è falsa, allora:

- A) Giulia non sapeva che guidare il motorino con il casco fosse proibito.
- B) Giulia sapeva che guidare il motorino senza casco fosse consentito.
- C) Giulia non sapeva che guidare il motorino senza casco fosse consentito.
- D) Giulia sapeva che guidare il motorino senza casco fosse proibito.
- E) Nessuna delle risposte precedenti è corretta.

Congiunzione e disgiunzione

Secondo l'esperto del meteo “La temperatura subirà un calo nei prossimi giorni ma senza un aumento delle precipitazioni nevose”.
Se l'affermazione è falsa allora:

- A) nevica tanto quanto nei giorni precedenti;
- B) la temperatura cala o non aumentano le nevicate;
- C) la temperatura cala e non aumentano le nevicate;
- D) la temperatura cala;
- E) la temperatura non cala o nevica più abbondantemente che nei giorni precedenti.

Congiunzione e disgiunzione

- ▶ “Dario è alto e magro”;

Congiunzione e disgiunzione

- ▶ “Dario è alto e magro”;
- ▶ “Dario è alto e Dario è magro”.

Congiunzione e disgiunzione

- ▶ “Dario è alto e magro”;
- ▶ “Dario è alto e Dario è magro”.
- ▶ è **vera** se “Dario” è “alto” ed è anche “magro”;

Congiunzione e disgiunzione

- ▶ “Dario è alto e magro”;
- ▶ “Dario è alto e Dario è magro”.
- ▶ è **vera** se “Dario” è “alto” ed è anche “magro”;
- ▶ se “Dario è alto” è **vera** e “Dario è magro” è **vera**;

Congiunzione e disgiunzione

- ▶ “Dario è alto e magro”;
- ▶ “Dario è alto e Dario è magro”.
- ▶ è **vera** se “Dario” è “alto” ed è anche “magro”;
- ▶ se “Dario è alto” è **vera** e “Dario è magro” è **vera**;
- ▶ se entrambi i **congiunti** sono **veri**.

ATTENZIONE!

Se “Dario è alto e magro” è **falsa** allora:

- A) “Dario è alto” è **falsa**;
- B) “Dario è magro” è **falsa**;
- C) “Dario è alto” è **falsa** e “Dario è magro” è **falsa**;
- D) “Dario è alto” è **falsa** o “Dario è magro” è **falsa**.

ATTENZIONE!

Se “Dario è alto e magro” è **falsa** allora:

A) “Dario è alto” è **falsa**;

B) “Dario è magro” è **falsa**;

C) “Dario è alto” è **falsa** e “Dario è magro” è **falsa**;

D) “Dario è alto” è **falsa** o “Dario è magro” è **falsa**.

Congiunzione e disgiunzione

Secondo l'esperto del meteo “La temperatura subirà un calo nei prossimi giorni ma senza un aumento delle precipitazioni nevose”.
Se l'affermazione è falsa allora:

- A) nevica tanto quanto nei giorni precedenti;
- B) la temperatura cala o non aumentano le nevicate;
- C) la temperatura cala e non aumentano le nevicate;
- D) la temperatura cala;
- E) la temperatura non cala o nevica più abbondantemente che nei giorni precedenti.

Congiunzione e disgiunzione

Secondo l'esperto del meteo "La temperatura subirà un calo nei prossimi giorni ma senza un aumento delle precipitazioni nevose".
Se l'affermazione è falsa allora:

- A) nevicata tanto quanto nei giorni precedenti;
- B) la temperatura cala o non aumentano le nevicate;
- C) la temperatura cala e non aumentano le nevicate;
- D) la temperatura cala;
- E) la temperatura non cala o nevicata più abbondantemente che nei giorni precedenti.

Cioè:

Cioè:

- ▶ “ A e B ” è **vera** se “ A ” è **vera** e “ B ” è **vera**;
- ▶ se entrambi i congiunti sono **veri**;

Cioè:

- ▶ “ A e B ” è **vera** se “ A ” è **vera** e “ B ” è **vera**;
- ▶ se entrambi i congiunti sono **veri**;
- ▶ è **falsa** se “ A ” è **falsa** o se “ B ” è **falsa**, quindi se:

Cioè:

- ▶ “A e B” è **vera** se “A” è **vera** e “B” è **vera**;
- ▶ se entrambi i congiunti sono **veri**;
- ▶ è **falsa** se “A” è **falsa** o se “B” è **falsa**, quindi se:
 - ▶ “A” è **falsa** e “B” è **vera**;
 - ▶ “A” è **vera** e “B” è **falsa**;
 - ▶ “A” è **falsa** e “B” è **falsa**;
- ▶ se almeno uno dei due congiunti è **falso**.

Quindi:

“È falso che Dario sia bravo con le operazioni e non con i problemi”

Quindi:

“È falso che Dario sia bravo con le operazioni e non con i problemi”
“Dario non è bravo con le operazioni o è bravo con i problemi”

Congiunzione e disgiunzione

Supponiamo che sia vero che “Lucia non ha attivato la suoneria del telefono o lo ha lasciato a casa”. Se ne deduce che:

- A) Lucia non ha il telefono con sé;
- B) il telefono di Lucia è spento;
- C) se Lucia non ha attivato la suoneria del telefono, allora lo ha lasciato a casa;
- D) se Lucia ha lasciato il telefono a casa, allora non ha attivato la suoneria;
- E) è falso che la suoneria del telefono di Lucia sia attiva e che non lo abbia lasciato a casa.

Congiunzione e disgiunzione

- ▶ “Laura è la coinquilina o è un’amica di Anna”;
- ▶ “Laura è la coinquilina di Anna o Laura è un’amica di Anna”;

Congiunzione e disgiunzione

- ▶ “Laura è la coinquilina o è un’amica di Anna”;
- ▶ “Laura è la coinquilina di Anna o Laura è un’amica di Anna”;
- ▶ è **vera** se “Laura” è “la coinquilina di Anna” o se è “un’amica di Anna”;

Congiunzione e disgiunzione

- ▶ “Laura è la coinquilina o è un’amica di Anna”;
- ▶ “Laura è la coinquilina di Anna o Laura è un’amica di Anna”;
- ▶ è **vera** se “Laura” è “la coinquilina di Anna” o se è “un’amica di Anna”;
- ▶ se “Laura è la coinquilina di Anna” è **vera**, se “Laura è un’amica di Anna” è **vera**, o se sono vere entrambe;

Congiunzione e disgiunzione

- ▶ “Laura è la coinquilina o è un’amica di Anna”;
- ▶ “Laura è la coinquilina di Anna o Laura è un’amica di Anna”;
- ▶ è **vera** se “Laura” è “la coinquilina di Anna” o se è “un’amica di Anna”;
- ▶ se “Laura è la coinquilina di Anna” è **vera**, se “Laura è un’amica di Anna” è **vera**, o se sono vere entrambe;
- ▶ se **almeno uno** dei due **disgiunti** è **vero**.

Congiunzione e disgiunzione

Supponiamo che sia vero che “Lucia non ha attivato la suoneria del telefono o lo ha lasciato a casa”. Se ne deduce che:

- A) Lucia non ha il telefono con sé;
- B) il telefono di Lucia è spento;
- C) se Lucia non ha attivato la suoneria del telefono, allora lo ha lasciato a casa;
- D) se Lucia ha lasciato il telefono a casa, allora non ha attivato la suoneria;
- E) è falso che la suoneria del telefono di Lucia sia attiva e che non lo abbia lasciato a casa.

Congiunzione e disgiunzione

Supponiamo che sia vero che “Lucia non ha attivato la suoneria del telefono o lo ha lasciato a casa”. Se ne deduce che:

- A) Lucia non ha il telefono con sé;
- B) il telefono di Lucia è spento;
- C) se Lucia non ha attivato la suoneria del telefono, allora lo ha lasciato a casa;
- D) se Lucia ha lasciato il telefono a casa, allora non ha attivato la suoneria;
- E) è falso che la suoneria del telefono di Lucia sia attiva e che non lo abbia lasciato a casa.

ATTENZIONE!

“Laura è la coinquilina o è un’amica di Anna” è **falsa** se:

A) “Laura è la coinquilina di Anna” è **falsa**;

B) “Laura è un’amica di Anna” è **falsa**;

C) “Laura è la coinquilina di Anna” è **falsa** e “Laura è un’amica di Anna” è **falsa**;

D) “Laura è la coinquilina di Anna” è **falsa** o “Laura è un’amica di Anna” è **falsa**.

ATTENZIONE!

“Laura è la coinquilina o è un’amica di Anna” è **falsa** se:

A) “Laura è la coinquilina di Anna” è **falsa**;

B) “Laura è un’amica di Anna” è **falsa**;

C) “Laura è la coinquilina di Anna” è **falsa** e “Laura è un’amica di Anna” è **falsa**;

D) “Laura è la coinquilina di Anna” è **falsa** o “Laura è un’amica di Anna” è **falsa**.

Cioè:

- ▶ “ A o B ” è **vera** se “ A ” è **vera** o se “ B ” è **vera**, quindi se:

Cioè:

- ▶ “ A o B ” è **vera** se “ A ” è **vera** o se “ B ” è **vera**, quindi se:
 - ▶ “ A ” è **vera** e “ B ” è **falsa**;
 - ▶ “ A ” è **falsa** e “ B ” è **vera**;
 - ▶ “ A ” è **vera** e “ B ” è **vera**;
- ▶ se almeno uno dei due disgiunti è **vero**;

Cioè:

- ▶ “ A o B ” è **vera** se “ A ” è **vera** o se “ B ” è **vera**, quindi se:
 - ▶ “ A ” è **vera** e “ B ” è **falsa**;
 - ▶ “ A ” è **falsa** e “ B ” è **vera**;
 - ▶ “ A ” è **vera** e “ B ” è **vera**;
- ▶ se almeno uno dei due disgiunti è **vero**;
- ▶ è **falsa** se “ A ” è **falsa** e “ B ” è **falsa**;
- ▶ se entrambi i disgiunti sono **falsi**.

I rapporti tra congiunzione e disgiunzione

I rapporti tra congiunzione e disgiunzione

- ▶ “ A e B ” è **falsa** se “ A ” è **falsa** o “ B ” è **falsa**;

I rapporti tra congiunzione e disgiunzione

- ▶ “ A e B ” è **falsa** se “ A ” è **falsa** o “ B ” è **falsa**;
- ▶ “ A e B ” è **falsa** se “Non è vero che A o non è vero che B ” è **vera**;

I rapporti tra congiunzione e disgiunzione

- ▶ “ A e B ” è **falsa** se “ A ” è **falsa** o “ B ” è **falsa**;
- ▶ “ A e B ” è **falsa** se “Non è vero che A o non è vero che B ” è **vera**;
- ▶ “Non è vero che A e B ” è **vera** se “Non è vero che A o non è vero che B ” è **vera**.

I rapporti tra congiunzione e disgiunzione

- ▶ “Non è vero che A e B ” è logicamente equivalente a “Non è vero che A o non è vero che B ”;
- ▶ *la negazione logica di una congiunzione è logicamente equivalente alla disgiunzione delle negazioni dei congiunti;*

I rapporti tra congiunzione e disgiunzione

- ▶ “ A o B ” è **falsa** se “ A ” è **falsa** e “ B ” è **falsa**;

I rapporti tra congiunzione e disgiunzione

- ▶ “ A o B ” è **falsa** se “ A ” è **falsa** e “ B ” è **falsa**;
- ▶ “ A o B ” è **falsa** se “Non è vero che A e non è vero che B ” è **vera**;

I rapporti tra congiunzione e disgiunzione

- ▶ “ A o B ” è **falsa** se “ A ” è **falsa** e “ B ” è **falsa**;
- ▶ “ A o B ” è **falsa** se “Non è vero che A e non è vero che B ” è **vera**;
- ▶ “Non è vero che A o B ” è **vera** se “Non è vero che A e non è vero che B ” è **vera**.

I rapporti tra congiunzione e disgiunzione

- ▶ “Non è vero che A o B ” è logicamente equivalente a “Non è vero che A e non è vero che B ”;
- ▶ *la negazione logica di una disgiunzione è logicamente equivalente alla congiunzione delle negazioni dei disgiunti;*

Le varianti di congiunzione e disgiunzione

- ▶ “**Benché** sia giorno, c’è poca luce”;

Le varianti di congiunzione e disgiunzione

- ▶ “**Benché** sia giorno, c’è poca luce”;
- ▶ è **vera** se “È giorno” e “C’è poca luce”;

Le varianti di congiunzione e disgiunzione

- ▶ “**Benché** sia giorno, c’è poca luce”;
- ▶ è **vera** se “È giorno” e “C’è poca luce”;
- ▶ è logicamente equivalente a “È giorno e c’è poca luce”.

Le varianti di congiunzione e disgiunzione

- ▶ “**Sebbene** avessero pagato il biglietto entrambi, Anna e Marco non hanno assistito allo spettacolo”;

Le varianti di congiunzione e disgiunzione

- ▶ “**Sebbene** avessero pagato il biglietto entrambi, Anna e Marco non hanno assistito allo spettacolo”;
- ▶ “Sebbene Anna avesse pagato il biglietto e Marco avesse pagato il biglietto, Anna non ha assistito allo spettacolo e Marco non ha assistito allo spettacolo”;

Le varianti di congiunzione e disgiunzione

- ▶ “**Sebbene** avessero pagato il biglietto entrambi, Anna e Marco non hanno assistito allo spettacolo”;
- ▶ “Sebbene Anna avesse pagato il biglietto e Marco avesse pagato il biglietto, Anna non ha assistito allo spettacolo e Marco non ha assistito allo spettacolo”;
- ▶ è **vera** se “Anna ha pagato il biglietto” e “Marco ha pagato il biglietto” e “Anna non ha assistito allo spettacolo” e “Marco non ha assistito allo spettacolo”
- ▶ è logicamente equivalente a “Anna ha pagato il biglietto e Marco ha pagato il biglietto e Anna non ha assistito allo spettacolo e Marco non ha assistito allo spettacolo”.

Le varianti di congiunzione e disgiunzione

- ▶ “**Almeno uno** tra Filippo e Maria Grazia deve ancora mangiare la pasta”;

Le varianti di congiunzione e disgiunzione

- ▶ “**Almeno uno** tra Filippo e Maria Grazia deve ancora mangiare la pasta”;
- ▶ è **vera** se “Filippo deve ancora mangiare la pasta”, se “Maria Grazie deve ancora mangiare la pasta”, se “Filippo deve ancora mangiare la pasta” e “Maria Grazia deve ancora mangiare la pasta”;

Le varianti di congiunzione e disgiunzione

- ▶ “**Almeno uno** tra Filippo e Maria Grazia deve ancora mangiare la pasta”;
- ▶ è **vera** se “Filippo deve ancora mangiare la pasta”, se “Maria Grazie deve ancora mangiare la pasta”, se “Filippo deve ancora mangiare la pasta” e “Maria Grazia deve ancora mangiare la pasta”;
- ▶ è logicamente equivalente a “Filippo deve ancora mangiare la pasta o Maria Grazia deve ancora mangiare la pasta”.

Le varianti di congiunzione e disgiunzione

- ▶ “Al massimo uno tra Dario e Tommaso vincerà la partita”;

Le varianti di congiunzione e disgiunzione

- ▶ “**Al massimo uno** tra Dario e Tommaso vincerà la partita”;
- ▶ è **vera** se “Dario vincerà la partita e Tommaso non vincerà la partita”, se “Tommaso vincerà la partita e Dario non vincerà la partita” e se “Dario non vincerà la partita e Tommaso non vincerà la partita”, ma è **falsa** se “Dario vincerà la partita e Tommaso vincerà la partita”;

Le varianti di congiunzione e disgiunzione

- ▶ “**Al massimo uno** tra Dario e Tommaso vincerà la partita”;
- ▶ è **vera** se “Dario vincerà la partita e Tommaso non vincerà la partita”, se “Tommaso vincerà la partita e Dario non vincerà la partita” e se “Dario non vincerà la partita e Tommaso non vincerà la partita”, ma è **falsa** se “Dario vincerà la partita e Tommaso vincerà la partita”;
- ▶ è logicamente equivalente a “Almeno uno tra Dario e Tommaso non vincerà la partita”, dunque a “Dario non vincerà la partita o Tommaso non vincerà la partita”.

Le varianti di congiunzione e disgiunzione

- ▶ “Uno e uno solo tra Dario e Tommaso vincerà la partita”;

Le varianti di congiunzione e disgiunzione

- ▶ “**Uno e uno solo** tra Dario e Tommaso vincerà la partita”;
- ▶ è **vera** se “Dario vincerà la partita e Tommaso non vincerà la partita”, se “Tommaso vincerà la partita e Dario non vincerà la partita”, ed è **falsa** se “Dario non vincerà la partita e Tommaso non vincerà la partita” e se “Dario vincerà la partita e Tommaso vincerà la partita”;

Le varianti di congiunzione e disgiunzione

- ▶ “**Uno e uno solo** tra Dario e Tommaso vincerà la partita”;
- ▶ è **vera** se “Dario vincerà la partita e Tommaso non vincerà la partita”, se “Tommaso vincerà la partita e Dario non vincerà la partita”, ed è **falsa** se “Dario non vincerà la partita e Tommaso non vincerà la partita” e se “Dario vincerà la partita e Tommaso vincerà la partita”;
- ▶ è logicamente equivalente a “Dario vincerà la partita o Tommaso vincerà la partita e non è vero che Dario vincerà la partita e Tommaso vincerà la partita”.

Congiunzioni 'non standard'

Congiunzioni ‘non standard’

- ▶ “Al distributore automatico con un euro puoi prendere un caffè e un cappuccino”;

Congiunzioni ‘non standard’

- ▶ “Al distributore automatico con un euro puoi prendere un caffè e un cappuccino”;
- ▶ al distributore automatico con un euro puoi prendere un caffè;
- ▶ al distributore automatico con un euro puoi prendere un cappuccino;
- ▶ al distributore automatico con un euro non puoi prendere entrambi;
- ▶ “Al distributore automatico con un euro puoi prendere un caffè e con un euro puoi prendere un cappuccino”.

Congiunzioni 'non standard'

Congiunzioni ‘non standard’

- ▶ “Salgo uno scalino...”;

Congiunzioni ‘non standard’

- ▶ “Salgo uno scalino...”;
- ▶ “...e salgo uno scalino...”;

Congiunzioni ‘non standard’

- ▶ “Salgo uno scalino...”;
- ▶ “...e salgo uno scalino...”;
- ▶ “...e salgo uno scalino...”;
- ▶ ...

Congiunzioni ‘non standard’

- ▶ “Salgo uno scalino...”;
- ▶ “...e salgo uno scalino...”;
- ▶ “...e salgo uno scalino...”;
- ▶ ...
- ▶ Quanti scalini ho salito?

La disgiunzione 'esclusiva'

- ▶ “Al distributore automatico con un euro puoi prendere un caffè oppure un cappuccino”;

La disgiunzione 'esclusiva'

- ▶ “Al distributore automatico con un euro puoi prendere un caffè **oppure** un cappuccino”;
- ▶ al distributore automatico con un euro puoi prendere un caffè **o** un cappuccino, ma non entrambi;
- ▶ “Al distributore automatico puoi prendere un caffè **o** un cappuccino **e non è vero** che puoi prendere un caffè **e** un cappuccino”.

Congiunzioni ‘non standard’

- ▶ “Detto questo, prese la giacca e uscì”;

Congiunzioni ‘non standard’

- ▶ “Detto questo, prese la giacca e uscì”;
- ▶ “Detto questo, uscì e prese la giacca”.

Il condizionale

Si supponga che valga la seguente affermazione: “Se Piero prende la macchina e passa a prendere Marco, allora verranno alla festa e porteranno le bibite”. Supponiamo anche che alla festa in questione le bibite sono mancate del tutto. Se ne deduce che:

- A) Piero non ha preso la macchina;
- B) Piero e Marco non sono andati alla festa;
- C) Piero e Marco sono andati alla festa e non hanno portato le bibite;
- D) Se Piero ha preso la macchina, allora non è passato a prendere Marco;
- E) Piero ha preso la macchina ma non è passato a prendere Marco.

Il condizionale

Il condizionale

- ▶ “Se il voto finale è superiore a 17, allora Marco ha passato l’esame”;

Il condizionale

- ▶ “Se il voto finale è superiore a 17, allora Marco ha passato l’esame”;
- ▶ “Il voto finale è superiore a 17” è l’**antecedente** del condizionale;
- ▶ “Marco ha passato l’esame” è il **conseguente** del condizionale;

Il condizionale

- ▶ “Se il voto finale è superiore a 17, allora Marco ha passato l’esame”;
- ▶ si intende affermare che non è possibile che l’antecedente sia **vero** e il conseguente **falso**;

Il condizionale

- ▶ “Se il voto finale è superiore a 17, allora Marco ha passato l’esame”;
- ▶ si intende affermare che non è possibile che l’antecedente sia **vero** e il conseguente **falso**;
- ▶ l’affermazione è **falsa** se “Il voto finale è superiore a 17” ma è **falso** che “Marco ha passato l’esame”;

Il condizionale

- ▶ “Se il voto finale è superiore a 17, allora Marco ha passato l’esame”;
- ▶ si intende affermare che non è possibile che l’antecedente sia **vero** e il conseguente **falso**;
- ▶ l’affermazione è **falsa** se “Il voto finale è superiore a 17” ma è **falso** che “Marco ha passato l’esame”;
- ▶ “Se A allora B ” è **falsa solo** nel caso in cui “ A ” è **vera** e “ B ” è **falsa**.

Il condizionale

- ▶ “Se il voto finale è superiore a 17, allora Marco ha passato l’esame”;
- ▶ è **vera** se “Il voto finale è superiore a 17” è **vera** ed è **vero** che “Marco ha passato l’esame”;
- ▶ è **vera** se “Il voto finale è superiore a 17” è **falso** e “Marco ha passato l’esame” è **vero**;
- ▶ è **vera** se “Il voto finale è superiore a 17” è **falso** e “Marco ha passato l’esame” è **falso**;

Il condizionale

- ▶ “Se il voto finale è superiore a 17, allora Marco ha passato l’esame”;
- ▶ è **vera** se “Il voto finale è superiore a 17” è **vera** ed è **vero** che “Marco ha passato l’esame”;
- ▶ è **vera** se “Il voto finale è superiore a 17” è **falso** e “Marco ha passato l’esame” è **vero**;
- ▶ è **vera** se “Il voto finale è superiore a 17” è **falso** e “Marco ha passato l’esame” è **falso**;
- ▶ “Se A allora B ” è **vera** se l’antecedente è **falso** o se il conseguente è **vero**.

Il condizionale

Si supponga che valga la seguente affermazione: “Se Piero prende la macchina e passa a prendere Marco, allora verranno alla festa e porteranno le bibite”. Supponiamo anche che alla festa in questione le bibite sono mancate del tutto. Se ne deduce che:

- A) Piero non ha preso la macchina;
- B) Piero e Marco non sono andati alla festa;
- C) Piero e Marco sono andati alla festa e non hanno portato le bibite;
- D) Se Piero ha preso la macchina, allora non è passato a prendere Marco;
- E) Piero ha preso la macchina ma non è passato a prendere Marco.

Il condizionale

Si supponga che valga la seguente affermazione: “Se Piero prende la macchina e passa a prendere Marco, allora verranno alla festa e porteranno le bibite”. Supponiamo anche che alla festa in questione le bibite sono mancate del tutto. Se ne deduce che:

- A) Piero non ha preso la macchina;
- B) Piero e Marco non sono andati alla festa;
- C) Piero e Marco sono andati alla festa e non hanno portato le bibite;
- D) Se Piero ha preso la macchina, allora non è passato a prendere Marco;
- E) Piero ha preso la macchina ma non è passato a prendere Marco.

Il condizionale

Si supponga che valga la seguente affermazione: “Se Piero prende la macchina e passa a prendere Marco, allora verranno alla festa e porteranno le bibite”. Supponiamo anche che alla festa in questione le bibite sono mancate del tutto. Se ne deduce che:

- A) Piero non ha preso la macchina;
- B) Piero e Marco non sono andati alla festa;
- C) Piero e Marco sono andati alla festa e non hanno portato le bibite;
- D) Se Piero ha preso la macchina, allora non è passato a prendere Marco;
- E) Piero ha preso la macchina ma non è passato a prendere Marco.

Lo spettro del “se..., allora...”

Lo spettro del “se..., allora...”

- ▶ “Se A , allora B ” è **falsa** se e solo se “ A ” è **vera** e “ B ” è **falsa**;

Lo spettro del “se..., allora...”

- ▶ “Se A , allora B ” è **falsa** se e solo se “ A ” è **vera** e “ B ” è **falsa**;
- ▶ “Se A , allora B ” è **falsa** se e solo se “ A e non B ” è **vera**;

Lo spettro del “se..., allora...”

- ▶ “Se A , allora B ” è **falsa** se e solo se “ A ” è **vera** e “ B ” è **falsa**;
- ▶ “Se A , allora B ” è **falsa** se e solo se “ A e non B ” è **vera**;
- ▶ “Se A , allora B ” è **vera** se e solo se “ A e non B ” è **falsa**;

Lo spettro del “se..., allora...”

- ▶ “Se A , allora B ” è **falsa** se e solo se “ A ” è **vera** e “ B ” è **falsa**;
- ▶ “Se A , allora B ” è **falsa** se e solo se “ A e non B ” è **vera**;
- ▶ “Se A , allora B ” è **vera** se e solo se “ A e non B ” è **falsa**;
- ▶ “Se A , allora B ” è **vera** se e solo se “Non A o B ” è **vera**;
- ▶ “Se A , allora B ” è logicamente equivalente a “Non A o B ”;

Il condizionale è ben strano

- ▶ “Se non siamo più di due in questa stanza, allora piove”;
- ▶ “Se piove, allora non indosso la cravatta”.

Il condizionale

Sia A l'affermazione "Si è verificato un buon accumulo di pioggia e un soleggiamento diffuso" e sia B l'affermazione "I funghi nascono". Dire "Che si verifichi un buon accumulo di pioggia e un soleggiamento diffuso è condizione necessaria perché i funghi nascano" significa dire che " A " è vero:

- A) solo se è vero " B ";
- B) se è vero " B ";
- C) se e solo se " B " è vero;
- D) in tutti questi casi;
- E) in nessuno di questi casi.

Il condizionale nel linguaggio ordinario

- ▶ “Condizione necessaria perché Sara assista alla proiezione è che paghi l’ingresso”;

Il condizionale nel linguaggio ordinario

- ▶ “Condizione necessaria perché Sara assista alla proiezione è che paghi l’ingresso”;
- ▶ se A = “Sara paga l’ingresso”;
- ▶ e B = “Sara assiste alla proiezione”;
- ▶ allora, dato B , non è possibile che non sia **vera** A ;
- ▶ quindi: “Se B , allora A ”.

Il condizionale

Sia A l'affermazione "Si è verificato un buon accumulo di pioggia e un soleggiamento diffuso" e sia B l'affermazione "I funghi nascono". Dire "Che si verifichi un buon accumulo di pioggia e un soleggiamento diffuso è condizione necessaria perché i funghi nascano" significa dire che " A " è vero:

- A) solo se è vero " B ";
- B) se è vero " B ";
- C) se e solo se " B " è vero;
- D) in tutti questi casi;
- E) in nessuno di questi casi.

Il condizionale

Sia A l'affermazione "Si è verificato un buon accumulo di pioggia e un soleggiamento diffuso" e sia B l'affermazione "I funghi nascono". Dire "Che si verifichi un buon accumulo di pioggia e un soleggiamento diffuso è condizione necessaria perché i funghi nascano" significa dire che " A " è vero:

- A) solo se è vero " B ";
- B) se è vero " B ";
- C) se e solo se " B " è vero;
- D) in tutti questi casi;
- E) in nessuno di questi casi.

Il condizionale

Sia A l'affermazione "Si è verificato un buon accumulo di pioggia e un soleggiamento diffuso" e sia B l'affermazione "I funghi nascono". Dire "Che si verifichi un buon accumulo di pioggia e un soleggiamento diffuso è condizione sufficiente perché i funghi nascano" significa dire che " A " è vero:

- A) Se è vero " B ".
- B) Solo se è vero " B ".
- C) Se e solo se " B ".
- D) In tutti i casi precedenti.
- E) In nessuno dei casi precedenti.

Il condizionale nel linguaggio ordinario

- ▶ “Prendere un voto superiore a 17 è condizione sufficiente per passare l’esame”;

Il condizionale nel linguaggio ordinario

- ▶ “Prendere un voto superiore a 17 è condizione sufficiente per passare l’esame”;
- ▶ se A = “Prendere un voto superiore a 17”;
- ▶ e B = “Passare l’esame”;
- ▶ allora, dato A , non è possibile che B non segua;
- ▶ è **vera** a patto che non si dia il caso che A sia **vera** e B **falsa**;
- ▶ è logicamente equivalente a “Se A , allora B ”.

Il condizionale

Sia A l'affermazione "Si è verificato un buon accumulo di pioggia e un soleggiamento diffuso" e sia B l'affermazione "I funghi nascono". Dire "Che si verifichi un buon accumulo di pioggia e un soleggiamento diffuso è condizione sufficiente perché i funghi nascano" significa dire che " A " è vero:

- A) Se è vero " B ".
- B) Solo se è vero " B ".
- C) Se e solo se " B ".
- D) In tutti i casi precedenti.
- E) In nessuno dei casi precedenti.

Il condizionale

Sia A l'affermazione "Si è verificato un buon accumulo di pioggia e un soleggiamento diffuso" e sia B l'affermazione "I funghi nascono". Dire "Che si verifichi un buon accumulo di pioggia e un soleggiamento diffuso è condizione sufficiente perché i funghi nascano" significa dire che " A " è vero:

- A) Se è vero " B ".
- B) Solo se è vero " B ".
- C) Se e solo se " B ".
- D) In tutti i casi precedenti.
- E) In nessuno dei casi precedenti.

Il bicondizionale

Supponiamo che si affermi: “Le temperature caleranno se e solo se l’anticiclone si indebolirà”. Se l’affermazione è falsa, se ne deduce che:

- A) le temperature non caleranno oppure l’anticiclone si indebolirà;
- B) le temperature caleranno ma l’anticiclone non si indebolirà;
- C) le temperature caleranno o l’anticiclone non si indebolirà;
- D) le temperature non caleranno e l’anticiclone si indebolirà;
- E) nessuna delle risposte precedenti è corretta.

Il bicondizionale

- ▶ “ A se e solo se B ”;

Il bicondizionale

- ▶ “ A se e solo se B ”;
- ▶ “Se B , allora A e se A , allora B ”;

Il bicondizionale

- ▶ “ A **se** e solo se B ”;
- ▶ “**Se** B , **allora** A e se A , allora B ”;

Il bicondizionale

- ▶ “ A se e solo se B ”;
- ▶ “Se B , allora A e se A , allora B ”;

Il bicondizionale

- ▶ “ A se e solo se B ”;
- ▶ “Se B , allora A e se A , allora B ”;

Il bicondizionale

- ▶ “ A se e solo se B ”;
- ▶ “Se B , allora A e se A , allora B ”;
- ▶ è **vera** se “Se B , allora A ” è **vera** e “Se A , allora B ” è **vera**;

Il bicondizionale

- ▶ “ A se e solo se B ”;
- ▶ “Se B , allora A e se A , allora B ”;
- ▶ è **vera** se “Se B , allora A ” è **vera** e “Se A , allora B ” è **vera**;
- ▶ è **vera** se B è **falsa** (è **vero** il primo condizionale) e A è **falsa** (è **vero** il secondo condizionale);

Il bicondizionale

- ▶ “ A se e solo se B ”;
- ▶ “Se B , allora A e se A , allora B ”;
- ▶ è **vera** se “Se B , allora A ” è **vera** e “Se A , allora B ” è **vera**;
- ▶ è **vera** se B è **falsa** (è **vero** il primo condizionale) e A è **falsa** (è **vero** il secondo condizionale);
- ▶ è **vera** se A è **vera** (è **vero** il primo cond.) e B è **vera** (è **vero** il secondo cond.);

Il bicondizionale

- ▶ “ A se e solo se B ”;
- ▶ “Se B , allora A e se A , allora B ”;
- ▶ è **vera** se “Se B , allora A ” è **vera** e “Se A , allora B ” è **vera**;
- ▶ è **vera** se B è **falsa** (è **vero** il primo condizionale) e A è **falsa** (è **vero** il secondo condizionale);
- ▶ è **vera** se A è **vera** (è **vero** il primo cond.) e B è **vera** (è **vero** il secondo cond.);
- ▶ è **falsa** se B è **vera** e A **falsa** (è **falso** il primo cond.) e se A è **vera** e B **falsa** (è **falso** il secondo cond.)

Il bicondizionale

- ▶ “ A se e solo se B ”;
- ▶ “Se B , allora A e se A , allora B ”;
- ▶ è **vera** se “Se B , allora A ” è **vera** e “Se A , allora B ” è **vera**;
- ▶ è **vera** se B è **falsa** (è **vero** il primo condizionale) e A è **falsa** (è **vero** il secondo condizionale);
- ▶ è **vera** se A è **vera** (è **vero** il primo cond.) e B è **vera** (è **vero** il secondo cond.);
- ▶ è **falsa** se B è **vera** e A **falsa** (è **falso** il primo cond.) e se A è **vera** e B **falsa** (è **falso** il secondo cond.);
- ▶ è **vera** se A e B sono entrambi **veri** o se sono entrambi **falsi** è **falsa** se sono l’una **vera** e l’altra **falsa**.

Il bicondizionale

Se “Aldo viene alla festa **se e solo se** viene Beatrice” è **vera**, allora:

- A) se Beatrice è alla festa, c'è anche Aldo;
- B) se Aldo non è alla festa, non c'è nemmeno Beatrice;
- C) se Aldo è alla festa, c'è anche Beatrice;
- D) tutte le risposte precedenti valgono;
- E) nessuna delle risposte precedenti vale.

Il bicondizionale

Se “Aldo viene alla festa **se e solo se** viene Beatrice” è **vera**, allora:

- A) se Beatrice è alla festa, c'è anche Aldo;
- B) se Aldo non è alla festa, non c'è nemmeno Beatrice;
- C) se Aldo è alla festa, c'è anche Beatrice;
- D) tutte le risposte precedenti valgono;**
- E) nessuna delle risposte precedenti vale.

Il bicondizionale

Supponiamo che si affermi: “Le temperature caleranno se e solo se l’anticiclone si indebolirà”. Se l’affermazione è falsa, se ne deduce che:

- A) le temperature non caleranno oppure l’anticiclone si indebolirà;
- B) le temperature caleranno ma l’anticiclone non si indebolirà;
- C) le temperature caleranno o l’anticiclone non si indebolirà;
- D) le temperature non caleranno e l’anticiclone si indebolirà;
- E) nessuna delle risposte precedenti è corretta.

Il bicondizionale

Supponiamo che si affermi: “Le temperature caleranno se e solo se l’anticiclone si indebolirà”. Se l’affermazione è falsa, se ne deduce che:

- A) le temperature non caleranno oppure l’anticiclone si indebolirà;
- B) le temperature caleranno ma l’anticiclone non si indebolirà;
- C) le temperature caleranno o l’anticiclone non si indebolirà;
- D) le temperature non caleranno e l’anticiclone si indebolirà;
- E) nessuna delle risposte precedenti è corretta.

Parlare di individui

Secondo quanto sostiene Antonella: “Gli amici degli amici di Luca sono miei amici”. Se la frase è falsa allora:

- A) Antonella non è amica di almeno un amico di un amico di Luca;
- B) qualche amico di Luca non è amico di Antonella;
- C) Antonella è amica di tutti i nemici degli amici di Luca;
- D) gli amici degli amici di Luca sono nemici di Antonella;
- E) c'è un nemico di un amico di Luca di cui Antonella è amica.

L'importanza degli individui

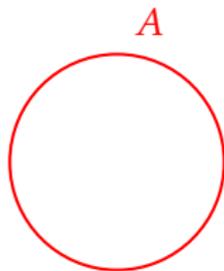
- ▶ Dario è alto

L'importanza degli individui

- ▶ Dario è alto
- ▶ d è A

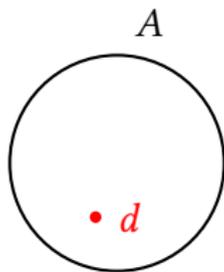
L'importanza degli individui

- ▶ Dario è **alto**
- ▶ d è A



L'importanza degli individui

- ▶ **Dario** è alto
- ▶ ***d*** è ***A***



Il quantificatore universale

“Tutti gli uomini sono mortali”

Il quantificatore universale

“Tutti gli uomini sono mortali”

- ▶ dire di tutti gli elementi di una collezione (il **dominio** del quantificatore) che hanno una data proprietà;

Il quantificatore universale

“Tutti gli uomini sono mortali”

- ▶ dire di tutti gli elementi di una collezione (il **dominio** del quantificatore) che hanno una data proprietà;
- ▶ gli **individui** su cui si quantifica, sono tali in un senso esteso dell'espressione (qualsiasi 'cosa' che ha una natura individuale).

Il quantificatore universale

“Tutti gli uomini sono mortali”

Il quantificatore universale

“Tutti gli uomini sono mortali”

“Per ogni x , se x è un uomo, allora x è mortale”

- ▶ preso un individuo qualsiasi, se questo appartiene al dominio del quantificatore (la collezione degli “uomini”), allora ha la proprietà di “essere mortale”

La quantificazione universale

Tutti gli uomini sono mortali

La quantificazione universale

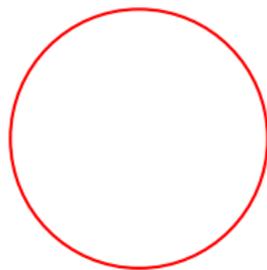
Tutti gli **uomini** sono mortali



La quantificazione universale

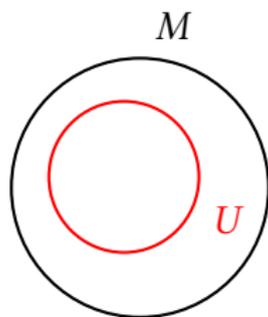
Tutti gli uomini sono **mortali**

M



La quantificazione universale

Tutti gli uomini sono mortali



Il quantificatore universale

- ▶ “Tutti i numeri primi maggiori di 2 sono dispari”;

Il quantificatore universale

- ▶ “Tutti i numeri primi maggiori di 2 sono dispari”;
- ▶ “Per ogni x , se x è un numero primo ed è maggiore di 2, allora x è dispari”.

Il quantificatore universale

“Tutti i numeri primi maggiori di 2 sono dispari”

Il quantificatore universale

“Tutti i numeri primi maggiori di 2 sono dispari”

{ “3 è dispari e
5 è dispari e
7 è dispari e
11 è dispari e
...”

Il quantificatore universale

“Tutti i numeri primi maggiori di 2 sono dispari”

{ “3 è dispari e
5 è dispari e
7 è dispari e
11 è dispari e
...”

I quantificatori e la negazione

- ▶ “Tutti gli uomini sono mortali” è vera se tutti gli individui “uomini” possiedono la proprietà “essere mortale”

I quantificatori e la negazione

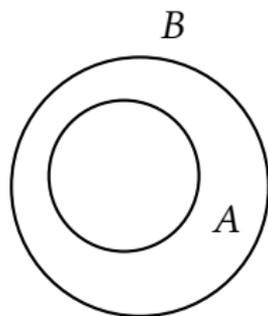
- ▶ “Tutti gli uomini sono mortali” è vera se tutti gli individui “uomini” possiedono la proprietà “essere mortale”
- ▶ la frase è falsa ci sono “uomini” che *non* possiedono la proprietà “essere mortale”
- ▶ quindi, se è vero che “Qualche uomo non è mortale”

ATTENZIONE!

La negazione di “Tutti gli A sono B ” è “Qualche A non è B ” NON
“Nessun A è B ”

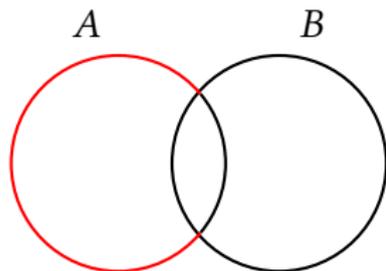
I quantificatori e la negazione

Tutti gli A sono B



I quantificatori e la negazione

Non è vero che tutti gli A sono B
(Qualche A non è B)



Parlare di individui

Secondo quanto sostiene Antonella: “Gli amici degli amici di Luca sono miei amici”. Se la frase è falsa allora:

- A) Antonella non è amica di almeno un amico di un amico di Luca;
- B) qualche amico di Luca non è amico di Antonella;
- C) Antonella è amica di tutti i nemici degli amici di Luca;
- D) gli amici degli amici di Luca sono nemici di Antonella;
- E) c'è un nemico di un amico di Luca di cui Antonella è amica.

Parlare di individui

Secondo quanto sostiene Antonella: “Gli amici degli amici di Luca sono miei amici”. Se la frase è falsa allora:

- A) Antonella non è amica di almeno un amico di un amico di Luca;
- B) qualche amico di Luca non è amico di Antonella;
- C) Antonella è amica di tutti i nemici degli amici di Luca;
- D) gli amici degli amici di Luca sono nemici di Antonella;
- E) c'è un nemico di un amico di Luca di cui Antonella è amica.

Il quantificatore universale

Supponiamo che si dica che “Nessun uomo che non sia in malafede può pensare che tu sia nel giusto” e che l’affermazione sia vera.

Allora:

- A) ci sono uomini in malafede che possono pensare che tu sia nel giusto;
- B) gli uomini che non sono in malafede possono pensare che tu sia nel giusto;
- C) qualche uomo che non è in malafede può pensare che tu sia nel giusto;
- D) un uomo in malafede non può pensare che tu non sia nel giusto;
- E) se un uomo non è in malafede non può pensare che tu sia nel giusto.

I quantificatori e la negazione

“Nessun logico è ricco e famoso”

I quantificatori e la negazione

“Nessun logico è ricco e famoso”

- ▶ è **vera** se preso un qualunque individuo, se questo è un logico, allora non è vero che è ricco e famoso;
- ▶ quindi, se preso un qualunque individuo, se questo è un logico, allora non è vero che è ricco o non è vero che è famoso.

I quantificatori e la negazione

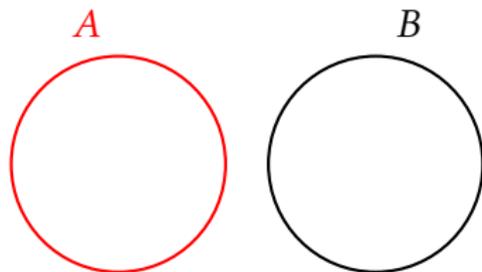
“Nessun logico è ricco e famoso”

“Per ogni x , se x è un logico, allora x non è ricco o x non è famoso”

- ▶ è **vera** se preso un qualunque individuo, se questo è un logico, allora non è vero che è ricco e famoso;
- ▶ quindi, se preso un qualunque individuo, se questo è un logico, allora non è vero che è ricco o non è vero che è famoso.

I quantificatori e la negazione

Nessun A è B



ATTENZIONE!

- ▶ la negazione logica di “Tutti gli A sono B ” è “Esiste un A che non è B ”, NON “Nessun A è B ”;

ATTENZIONE!

- ▶ la negazione logica di “**Tutti** gli A sono B ” è “**Esiste** un A che non è B ”, NON “Nessun A è B ”;

Il quantificatore universale

Supponiamo che si dica che “Nessun uomo che non sia in malafede può pensare che tu sia nel giusto” e che l’affermazione sia vera.

Allora:

- A) ci sono uomini in malafede che possono pensare che tu sia nel giusto;
- B) gli uomini che non sono in malafede possono pensare che tu sia nel giusto;
- C) qualche uomo che non è in malafede può pensare che tu sia nel giusto;
- D) un uomo in malafede non può pensare che tu non sia nel giusto;
- E) se un uomo non è in malafede non può pensare che tu sia nel giusto.

Il quantificatore universale

Supponiamo che si dica che “Nessun uomo che non sia in malafede può pensare che tu sia nel giusto” e che l’affermazione sia vera.

Allora:

- A) ci sono uomini in malafede che possono pensare che tu sia nel giusto;
- B) gli uomini che non sono in malafede possono pensare che tu sia nel giusto;
- C) qualche uomo che non è in malafede può pensare che tu sia nel giusto;
- D) un uomo in malafede non può pensare che tu non sia nel giusto;
- E) se un uomo non è in malafede non può pensare che tu sia nel giusto.

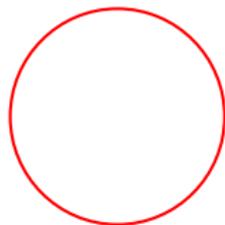
La quantificazione esistenziale

C'è almeno un numero intero positivo dispari

La quantificazione esistenziale

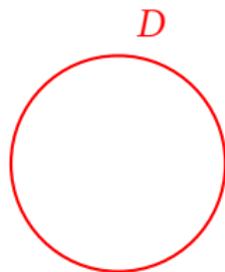
C'è almeno un **numero intero positivo** dispari

N



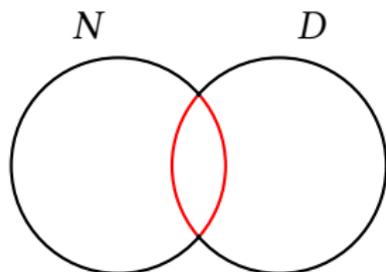
La quantificazione esistenziale

C'è almeno un numero intero positivo **dispari**



La quantificazione esistenziale

C'è almeno un numero intero positivo dispari



I quantificatori e la negazione

- ▶ “C’è almeno un numero intero positivo dispari” è vera se almeno un “numero intero” possiede la proprietà “essere dispari”

I quantificatori e la negazione

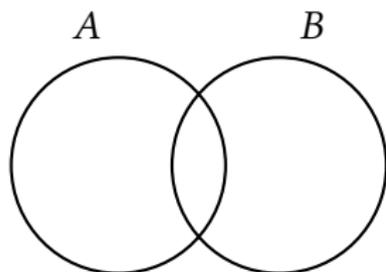
- ▶ “C'è almeno un numero intero positivo dispari” è vera se almeno un “numero intero” possiede la proprietà “essere dispari”
- ▶ la frase è falsa non ci sono “numeri interi” che possiedono la proprietà “essere dispari”
- ▶ quindi, se è vero che “Nessun numero intero è dispari”

ATTENZIONE!

La negazione di “Qualche A è B ” è “Nessun A è B ” NON “Qualche A non è B ”

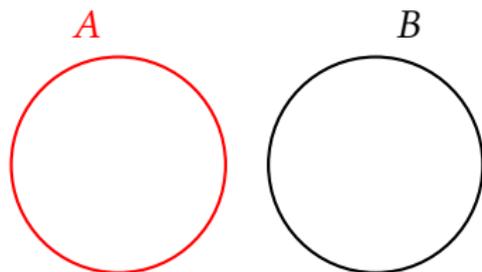
I quantificatori e la negazione

Qualche A è B



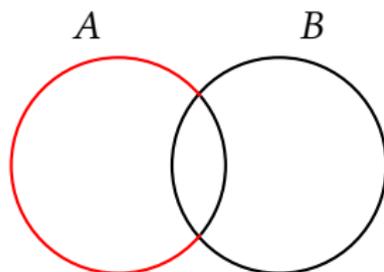
I quantificatori e la negazione

Non è vero che qualche A è B
(Nessun A è B)



I quantificatori e la negazione

Qualche A non è B



Almeno uno, esattamente uno, uno ma non tutti

- ▶ “C’è almeno un numero intero dispari” è vero se *almeno* un numero intero è dispari

Almeno uno, esattamente uno, uno ma non tutti

- ▶ “C’è almeno un numero intero dispari” è vero se *almeno* un numero intero è dispari
- ▶ quindi è vero se è vero che “1 è dispari, o 2 è dispari, o 3 è dispari...”

Almeno uno, esattamente uno, uno ma non tutti

- ▶ “C’è almeno un numero intero dispari” è vero se *almeno* un numero intero è dispari
- ▶ quindi è vero se è vero che “1 è dispari, o 2 è dispari, o 3 è dispari...”
- ▶ resterebbe vero anche se fosse vero che “Tutti i numeri interi sono dispari”

Almeno uno, esattamente uno, uno ma non tutti

- ▶ il quantificatore esistenziale da solo non basta per esprimere il fatto che “Esattamente un A è B ”

Combinare i quantificatori

Ogni persona ha la propria anima gemella

Combinare i quantificatori

Ogni persona ha la propria anima gemella

- ▶ Per ogni persona ne esiste un'altra che è la sua anima gemella

Combinare i quantificatori

Ogni persona ha la propria anima gemella

- ▶ Per ogni persona ne esiste un'altra che è la sua anima gemella
- ▶ Per ogni individuo, se questo è una persona allora esiste un individuo, che è anch'esso una persona, ed è l'anima gemella del primo

Combinare i quantificatori

Ogni persona ha la propria anima gemella

- ▶ Per ogni persona ne esiste un'altra che è la sua anima gemella
- ▶ Per ogni individuo, se questo è una persona allora esiste un individuo, che è anch'esso una persona, ed è l'anima gemella del primo

Combinare i quantificatori

C'è un commensale a quel tavolo che paga per tutti

Combinare i quantificatori

C'è un commensale a quel tavolo che paga per tutti

- ▶ C'è un commensale di quel tavolo che paga per tutti gli altri commensali (dello stesso tavolo)

Combinare i quantificatori

C'è un commensale a quel tavolo che paga per tutti

- ▶ C'è un commensale di quel tavolo che paga per tutti gli altri commensali (dello stesso tavolo)
- ▶ C'è un individuo, che è un commensale di quel tavolo ed è tale che per ogni individuo, se anch'egli è commensale di quel tavolo, allora paga per lui

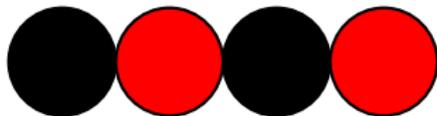
Combinare i quantificatori

C'è un commensale a quel tavolo che paga per tutti

- ▶ C'è un commensale di quel tavolo che paga per tutti gli altri commensali (dello stesso tavolo)
- ▶ **C'è un individuo**, che è un commensale di quel tavolo ed è tale che **per ogni individuo**, se anch'egli è commensale di quel tavolo, allora paga per lui

Combinare i quantificatori con cura

C'è una pallina rossa a destra di ogni pallina nera



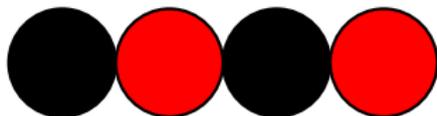
Combinare i quantificatori con cura

C'è una pallina rossa a destra di ogni pallina nera



Combinare i quantificatori con cura

Ogni pallina nera ha una pallina rossa alla sua destra
(ogni pallina nera ha la “sua” pallina rossa a destra)



Combinare i quantificatori con cura

C'è una pallina rossa a destra di tutte le palline nere
(c'è un'*unica* pallina rossa che sta a destra di tutte quelle nere)



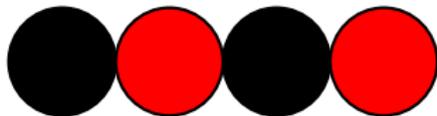
Attenzione alla negazione

Ogni pallina nera ha una pallina rossa alla sua destra



Attenzione alla negazione

C'è una pallina rossa a destra di tutte le palline nere



Attenzione alla negazione

- ▶ la negazione di “Per ogni A esiste un B tale che D ” è “Esiste un A tale che per ogni B non vale D ”
- ▶ la negazione di “Esiste un A tale che per ogni B vale D ” è “Per ogni A esiste un B tale che non vale D ”

Almeno uno, esattamente uno, uno ma non tutti

Una e una sola delle sorelle di Anna ha conseguito la laurea

- ▶ se Anna ha tre sorelle, Lucia, Paola e Cristina, si vuole dire che “Paola ha conseguito la laurea ma Lucia e Cristina no, o Lucia l’ha fatto e Paola e Cristina no, o Cristina ha conseguito la laurea e Paola e Lucia no”

Almeno uno, esattamente uno, uno ma non tutti

Una e una sola delle sorelle di Anna ha conseguito la laurea

- ▶ se Anna ha tre sorelle, Lucia, Paola e Cristina, si vuole dire che “Paola ha conseguito la laurea ma Lucia e Cristina no, o Lucia l’ha fatto e Paola e Cristina no, o Cristina ha conseguito la laurea e Paola e Lucia no”
- ▶ quindi che una delle sorelle di Anna ha conseguito la laurea e *le altre* non l’hanno fatto

Almeno uno, esattamente uno, uno ma non tutti

Una e una sola delle sorelle di Anna ha conseguito la laurea

- ▶ se Anna ha tre sorelle, Lucia, Paola e Cristina, si vuole dire che “Paola ha conseguito la laurea ma Lucia e Cristina no, o Lucia l’ha fatto e Paola e Cristina no, o Cristina ha conseguito la laurea e Paola e Lucia no”
- ▶ quindi che una delle sorelle di Anna ha conseguito la laurea e *le altre* non l’hanno fatto
- ▶ ossia che “C’è un individuo che è sorella di Anna e ha conseguito la laurea e per ogni individuo, se questi è sorella di Anna e diverso dal precedente, allora non ha conseguito la laurea”