Logica e filosofia della scienza (P) 6 CFU

Anno Accademico 2010-2011
Corso di laurea in Scienze della comunicazione

Ivan Valbusa

ivan.valbusa@univr.it

Dipartimento di Filosofia, Pedagogia e Psicologia
Università degli Studi di Verona

Lezione 10

1 dicembre 2010

Indice

Indice

Formule ben formate (*fbf*)

Definizione

1. Le variabili proposizionali $p, q, r, \ldots$ sono *fbf*;
2. Se α, β, γ sono *fbf*, allora anche $(\neg\alpha)$, $(\alpha \wedge \beta)$, $(\alpha \vee \beta)$,$(\alpha \to \beta)$, $(\alpha \leftrightarrow \beta)$ sono *fbf*;
3. Nient'altro è *fbf*.

Formule ben formate (*fbf*)

Definizione

1. Le variabili proposizionali $p, q, r, \ldots$ sono *fbf*;
2. Se α, β, γ sono *fbf*, allora anche $(\neg\alpha)$, $(\alpha \wedge \beta)$, $(\alpha \vee \beta)$,$(\alpha \rightarrow \beta)$, $(\alpha \leftrightarrow \beta)$ sono *fbf*;
3. Nient'altro è *fbf*.

- È una *definizione induttiva*, che mostra la possibilità di costruire ogni *fbf* a partire dal livello di base: le variabili proposizionali.

Formule ben formate (*fbf*)

Definizione

1. Le variabili proposizionali $p, q, r, \ldots$ sono *fbf*;
2. Se α, β, γ sono *fbf*, allora anche $(\neg\alpha)$, $(\alpha \wedge \beta)$, $(\alpha \vee \beta)$,$(\alpha \to \beta)$, $(\alpha \leftrightarrow \beta)$ sono *fbf*;
3. Nient'altro è *fbf*.

- È una *definizione induttiva*, che mostra la possibilità di costruire ogni *fbf* a partire dal livello di base: le variabili proposizionali.
- (Le variabili $\alpha, \beta, \gamma, \ldots$ non sono simboli del linguaggio, ma del *metalinguaggio*, con cui noi parliamo del linguaggio.)

Semplificazione della scrittura delle *fbf*

I connettivi possono essere ordinati secondo la "forza" del loro legame:

- $\neg$ lega più strettamente di $\wedge$
- $\wedge$ lega più strettamente di $\vee$
- $\vee$ lega più strettamente di $\rightarrow$
- $\rightarrow$ lega più strettamente di $\leftrightarrow$.

Semplificazione della scrittura delle *fbf*

I connettivi possono essere ordinati secondo la "forza" del loro legame:

- $\neg$ lega più strettamente di $\wedge$
- $\wedge$ lega più strettamente di $\vee$
- $\vee$ lega più strettamente di $\rightarrow$
- $\rightarrow$ lega più strettamente di $\leftrightarrow$.

Pertanto con i seguenti passaggi possiamo semplificare la scrittura di:

1. $(((p \rightarrow q) \vee (\neg q)) \leftrightarrow ((\neg(\neg p)) \wedge q))$

Semplificazione della scrittura delle *fbf*

I connettivi possono essere ordinati secondo la "forza" del loro legame:

- $\neg$ lega più strettamente di $\wedge$
- $\wedge$ lega più strettamente di $\vee$
- $\vee$ lega più strettamente di $\rightarrow$
- $\rightarrow$ lega più strettamente di $\leftrightarrow$.

Pertanto con i seguenti passaggi possiamo semplificare la scrittura di:

1. $(((p \rightarrow q) \vee (\neg q)) \leftrightarrow ((\neg(\neg p)) \wedge q))$
2. $((p \rightarrow q) \vee (\neg q)) \leftrightarrow ((\neg(\neg p)) \wedge q)$

Semplificazione della scrittura delle *fbf*

I connettivi possono essere ordinati secondo la "forza" del loro legame:

- $\neg$ lega più strettamente di $\wedge$
- $\wedge$ lega più strettamente di $\vee$
- $\vee$ lega più strettamente di $\rightarrow$
- $\rightarrow$ lega più strettamente di $\leftrightarrow$.

Pertanto con i seguenti passaggi possiamo semplificare la scrittura di:

1. $(((p \rightarrow q) \vee (\neg q)) \leftrightarrow ((\neg(\neg p)) \wedge q))$
2. $((p \rightarrow q) \vee (\neg q)) \leftrightarrow ((\neg(\neg p)) \wedge q)$
3. $((p \rightarrow q) \vee \neg q) \leftrightarrow ((\neg\neg p) \wedge q)$

Semplificazione della scrittura delle *fbf*

I connettivi possono essere ordinati secondo la "forza" del loro legame:

- $\neg$ lega più strettamente di $\wedge$
- $\wedge$ lega più strettamente di $\vee$
- $\vee$ lega più strettamente di $\rightarrow$
- $\rightarrow$ lega più strettamente di $\leftrightarrow$.

Pertanto con i seguenti passaggi possiamo semplificare la scrittura di:

1. $(((p \rightarrow q) \vee (\neg q)) \leftrightarrow ((\neg(\neg p)) \wedge q))$
2. $((p \rightarrow q) \vee (\neg q)) \leftrightarrow ((\neg(\neg p)) \wedge q)$
3. $((p \rightarrow q) \vee \neg q) \leftrightarrow ((\neg\neg p) \wedge q)$
4. $((p \rightarrow q) \vee \neg q) \leftrightarrow (\neg\neg p \wedge q)$

Semplificazione della scrittura delle *fbf*

I connettivi possono essere ordinati secondo la "forza" del loro legame:

- $\neg$ lega più strettamente di $\wedge$
- $\wedge$ lega più strettamente di $\vee$
- $\vee$ lega più strettamente di $\rightarrow$
- $\rightarrow$ lega più strettamente di $\leftrightarrow$.

Pertanto con i seguenti passaggi possiamo semplificare la scrittura di:

1. $(((p \rightarrow q) \vee (\neg q)) \leftrightarrow ((\neg(\neg p)) \wedge q))$
2. $((p \rightarrow q) \vee (\neg q)) \leftrightarrow ((\neg(\neg p)) \wedge q)$
3. $((p \rightarrow q) \vee \neg q) \leftrightarrow ((\neg\neg p) \wedge q)$
4. $((p \rightarrow q) \vee \neg q) \leftrightarrow (\neg\neg p \wedge q)$
5. $(p \rightarrow q) \vee \neg q \leftrightarrow \neg\neg p \wedge q$

Occorrenze di un simbolo e scopo di un connettivo. Il connettivo principale

$$(((p \to q) \vee (\neg q)) \leftrightarrow ((\neg(\neg p)) \wedge q)) \tag{1}$$

Occorrenza di un simbolo

Nella formula 1 vi sono 2 occorrenze di p, e 3 occorrenze di q, individuabili in base alla posizione occupata tra i simboli (da sinistra a destra).

Occorrenze di un simbolo e scopo di un connettivo. Il connettivo principale

$$(((p \to q) \vee (\neg q)) \leftrightarrow ((\neg(\neg p)) \wedge q)) \tag{1}$$

Occorrenza di un simbolo

Nella formula 1 vi sono 2 occorrenze di p, e 3 occorrenze di q, individuabili in base alla posizione occupata tra i simboli (da sinistra a destra).

Occorrenze di un simbolo e scopo di un connettivo. Il connettivo principale

$$(((p \rightarrow q) \vee (\neg q)) \leftrightarrow ((\neg(\neg p)) \wedge q)) \tag{1}$$

Occorrenza di un simbolo

Nella formula 1 vi sono 2 occorrenze di p, e 3 occorrenze di q, individuabili in base alla posizione occupata tra i simboli (da sinistra a destra).

Occorrenze di un simbolo e scopo di un connettivo. Il connettivo principale

$$(((p \rightarrow q) \vee (\neg q)) \leftrightarrow ((\neg(\neg p)) \wedge q)) \tag{1}$$

Occorrenza di un simbolo

Nella formula 1 vi sono 2 occorrenze di p, e 3 occorrenze di q, individuabili in base alla posizione occupata tra i simboli (da sinistra a destra).

Scopo di un connettivo

Lo scopo (campo) di una occorrenza di un connettivo in una *fbf* è la più piccola (sottoformula) *fbf* in cui figura questa occorrenza.

Occorrenze di un simbolo e scopo di un connettivo. Il connettivo principale

$$(((p \rightarrow q) \vee (\neg q)) \leftrightarrow ((\neg(\neg p)) \wedge q)) \tag{1}$$

Occorrenza di un simbolo

Nella formula 1 vi sono 2 occorrenze di p, e 3 occorrenze di q, individuabili in base alla posizione occupata tra i simboli (da sinistra a destra).

Scopo di un connettivo

Lo scopo (campo) di una occorrenza di un connettivo in una *fbf* è la più piccola (sottoformula) *fbf* in cui figura questa occorrenza.

Connettivo principale

Il connettivo principale è quello il cui scopo è l'intera *fbf*

Indice

Con le tavole di verità esaminiamo il comportamento della *fbf*:

$$(p \vee q) \rightarrow (\neg q) \leftrightarrow (\neg p) \wedge (\neg q) \tag{2}$$

$$p \quad q \qquad (\ p\ \vee\ q\ ) \rightarrow (\ \neg\ \ q\ ) \leftrightarrow (\ \neg\ \ p\ ) \wedge (\ \neg\ \ q\ )$$

Con le tavole di verità esaminiamo il comportamento della *fbf*:

$$(p \vee q) \rightarrow (\neg q) \leftrightarrow (\neg p) \wedge (\neg q) \tag{2}$$

p	q	(	p	$\vee$	q	)	$\rightarrow$	(	$\neg$	q	)	$\leftrightarrow$	(	$\neg$	p	)	$\wedge$	(	$\neg$	q	)
V	V																				
V	F																				
F	V																				
F	F																				

Con le tavole di verità esaminiamo il comportamento della *fbf*:

$$(p \vee q) \rightarrow (\neg q) \leftrightarrow (\neg p) \wedge (\neg q) \tag{2}$$

p	q	(	p	$\vee$	q	)	$\rightarrow$	(	$\neg$	q	)	$\leftrightarrow$	(	$\neg$	p	)	$\wedge$	(	$\neg$	q	)
V	V		V												V						
V	F		V												V						
F	V		F												F						
F	F		F												F						

Con le tavole di verità esaminiamo il comportamento della *fbf*:

$$(p \vee q) \to (\neg q) \leftrightarrow (\neg p) \wedge (\neg q) \tag{2}$$

p	q	(	p	$\vee$	q	)	$\to$	(	$\neg$	q	)	$\leftrightarrow$	(	$\neg$	p	)	$\wedge$	(	$\neg$	q	)
V	V		V		V					V					V					V	
V	F		V		F					F					V					F	
F	V		F		V					V					F					V	
F	F		F		F					F					F					F	

Con le tavole di verità esaminiamo il comportamento della *fbf*:

$$(p \vee q) \rightarrow (\neg q) \leftrightarrow (\neg p) \wedge (\neg q) \tag{2}$$

p	q	(	p	$\vee$	q	)	$\rightarrow$	(	$\neg$	q	)	$\leftrightarrow$	(	$\neg$	p	)	$\wedge$	(	$\neg$	q	)
V	V		V		V				F	V					V					V	
V	F		V		F				V	F					V					F	
F	V		F		V				F	V					F					V	
F	F		F		F				V	F					F					F	

Con le tavole di verità esaminiamo il comportamento della *fbf* :

$$(p \vee q) \rightarrow (\neg q) \leftrightarrow (\neg p) \wedge (\neg q) \tag{2}$$

p	q	(	p	$\vee$	q	)	$\rightarrow$	(	$\neg$	q	)	$\leftrightarrow$	(	$\neg$	p	)	$\wedge$	(	$\neg$	q	)
V	V		V		V				F	V					V				F	V	
V	F		V		F				V	F					V				V	F	
F	V		F		V				F	V					F				F	V	
F	F		F		F				V	F					F				V	F	

Con le tavole di verità esaminiamo il comportamento della *fbf*:

$$(p \vee q) \rightarrow (\neg q) \leftrightarrow (\neg p) \wedge (\neg q) \tag{2}$$

p	q	$(p$	$\vee$	$q)$	$\rightarrow$	$(\neg$	$q)$	$\leftrightarrow$	$(\neg$	$p)$	$\wedge$	$(\neg$	$q)$
V	V	V		V		F	V		F	V		F	V
V	F	V		F		V	F		F	V		V	F
F	V	F		V		F	V		V	F		F	V
F	F	F		F		V	F		V	F		V	F

Con le tavole di verità esaminiamo il comportamento della *fbf* :

$$(p \vee q) \rightarrow (\neg q) \leftrightarrow (\neg p) \wedge (\neg q) \tag{2}$$

p	q	$(p$	$\vee$	$q)$	$\rightarrow$	$(\neg$	$q)$	$\leftrightarrow$	$(\neg$	$p)$	$\wedge$	$(\neg$	$q)$
V	V	V	V	V		F	V		F	V		F	V
V	F	V	V	F		V	F		F	V		V	F
F	V	F	V	V		F	V		V	F		F	V
F	F	F	F	F		V	F		V	F		V	F

Con le tavole di verità esaminiamo il comportamento della *fbf*:

$$(p \vee q) \rightarrow (\neg q) \leftrightarrow (\neg p) \wedge (\neg q) \tag{2}$$

p	q	(	p	$\vee$	q	)	$\rightarrow$	(	$\neg$	q	)	$\leftrightarrow$	(	$\neg$	p	)	$\wedge$	(	$\neg$	q	)
V	V		V	V	V				F	V				F	V				F	V	
V	F		V	V	F				V	F				F	V				V	F	
F	V		F	V	V				F	V				V	F				F	V	
F	F		F	F	F				V	F				V	F				V	F	

Con le tavole di verità esaminiamo il comportamento della *fbf*:

$$(p \vee q) \rightarrow (\neg q) \leftrightarrow (\neg p) \wedge (\neg q) \tag{2}$$

p	q	(	p	$\vee$	q	)	$\rightarrow$	(	$\neg$	q	)	$\leftrightarrow$	(	$\neg$	p	)	$\wedge$	(	$\neg$	q	)
V	V		V	V	V		F		F	V				F	V				F	V	
V	F		V	V	F		V		V	F				F	V				V	F	
F	V		F	V	V		F		F	V				V	F				F	V	
F	F		F	F	F		V		V	F				V	F				V	F	

Con le tavole di verità esaminiamo il comportamento della *fbf*:

$$(p \vee q) \rightarrow (\neg q) \leftrightarrow (\neg p) \wedge (\neg q) \tag{2}$$

p	q	(	p	$\vee$	q	)	$\rightarrow$	(	$\neg$	q	)	$\leftrightarrow$	(	$\neg$	p	)	$\wedge$	(	$\neg$	q	)
V	V		V	V	V		F		F	V				F	V				F	V	
V	F		V	V	F		V		V	F				F	V				V	F	
F	V		F	V	V		F		F	V				V	F				F	V	
F	F		F	F	F		V		V	F				V	F				V	F	

Con le tavole di verità esaminiamo il comportamento della *fbf*:

$$(p \vee q) \rightarrow (\neg q) \leftrightarrow (\neg p) \wedge (\neg q) \quad (2)$$

p	q	(	p	$\vee$	q	)	$\rightarrow$	(	$\neg$	q	)	$\leftrightarrow$	(	$\neg$	p	)	$\wedge$	(	$\neg$	q	)
V	V		V	V	V		F		F	V				F	V		F		F	V	
V	F		V	V	F		V		V	F				F	V		F		V	F	
F	V		F	V	V		F		F	V				V	F		F		F	V	
F	F		F	F	F		V		V	F				V	F		V		V	F	

Con le tavole di verità esaminiamo il comportamento della *fbf*:

$$(p \vee q) \to (\neg q) \leftrightarrow (\neg p) \wedge (\neg q) \tag{2}$$

p	q	(	p	$\vee$	q	)	$\to$	(	$\neg$	q	)	$\leftrightarrow$	(	$\neg$	p	)	$\wedge$	(	$\neg$	q	)
V	V		V	V	V		F		F	V				F	V		F		F	V	
V	F		V	V	F		V		V	F				F	V		F		V	F	
F	V		F	V	V		F		F	V				V	F		F		F	V	
F	F		F	F	F		V		V	F				V	F		V		V	F	

Con le tavole di verità esaminiamo il comportamento della *fbf*:

$$(p \vee q) \rightarrow (\neg q) \leftrightarrow (\neg p) \wedge (\neg q) \qquad (2)$$

p	q	$(p$	$\vee$	$q)$	$\rightarrow$	$(\neg$	$q)$	$\leftrightarrow$	$(\neg$	$p)$	$\wedge$	$(\neg$	$q)$
V	V	V	V	V	F	F	V	V	F	V	F	F	V
V	F	V	V	F	V	V	F	F	F	V	F	V	F
F	V	F	V	V	F	F	V	V	V	F	F	F	V
F	F	F	F	F	V	V	F	V	V	F	V	V	F

Colonna del connettivo principale

Con le tavole di verità esaminiamo il comportamento della *fbf*:

$$(p \vee q) \to (\neg q) \leftrightarrow (\neg p) \wedge (\neg q) \tag{2}$$

p	q	(	p	$\vee$	q	)	$\to$	(	$\neg$	q	)	$\leftrightarrow$	(	$\neg$	p	)	$\wedge$	(	$\neg$	q	)
V	V		V	V	V		F		F	V		V		F	V		F		F	V	
V	F		V	V	F		V		V	F		F		F	V		F		V	F	
F	V		F	V	V		F		F	V		V		V	F		F		F	V	
F	F		F	F	F		V		V	F		V		V	F		V		V	F	

Tautologie e contraddizioni

Tautologia Una *fbf* α che sia vera per ogni assegnazione dei valori di verità attribuita alle sue variabili proposizionali.

Contraddizione Una *fbf* α che sia falsa per ogni assegnazione dei valori di verità attribuita alle sue variabili proposizionali.

Tautologie e contraddizioni

Tautologia Una *fbf* α che sia vera per ogni assegnazione dei valori di verità attribuita alle sue variabili proposizionali.

Contraddizione Una *fbf* α che sia falsa per ogni assegnazione dei valori di verità attribuita alle sue variabili proposizionali.

Le *fbf* che non sono contraddizioni o tautologie
sono chiamate *contingenti* (o *anfotere*)

Equivalenze

fbf equivalenti

Date due *fbf* γ, δ, diremo che γ e δ sono equivalenti (γ **eq** δ, oppure $\gamma \Leftrightarrow \delta$), se tutte le volte che è vera γ, lo è anche δ, e viceversa. In altri termini, esse si comportano allo stesso modo riguardo a tutte le assegnazioni dei valori di verità (hanno la stessa colonna di verità sotto il connettivo principale).

Equivalenze

fbf equivalenti

Date due *fbf* γ, δ, diremo che γ e δ sono equivalenti (γ **eq** δ, oppure $\gamma \Leftrightarrow \delta$), se tutte le volte che è vera γ, lo è anche δ, e viceversa. In altri termini, esse si comportano allo stesso modo riguardo a tutte le assegnazioni dei valori di verità (hanno la stessa colonna di verità sotto il connettivo principale).

Principio di non contraddizione: è sempre vero che "$\neg(\alpha \wedge \neg\alpha)$"
Principio del terzo escluso: è sempre vero che "$\alpha \vee \neg\alpha$"

$\neg$	(	α	$\wedge$	$\neg$	α	)	**eq**	(	α	)	$\vee$	(	$\neg$	α	)
V		*V*	*F*	*F*	*V*				*V*		*V*		*F*	*V*	
V		*F*	*F*	*V*	*F*				*F*		*V*		*V*	*F*	

Equivalenze

fbf equivalenti

Date due *fbf* γ, δ, diremo che γ e δ sono equivalenti (γ **eq** δ, oppure $\gamma \Leftrightarrow \delta$), se tutte le volte che è vera γ, lo è anche δ, e viceversa. In altri termini, esse si comportano allo stesso modo riguardo a tutte le assegnazioni dei valori di verità (hanno la stessa colonna di verità sotto il connettivo principale).

Principio di non contraddizione: è sempre vero che "$\neg(\alpha \wedge \neg\alpha)$"
Principio del terzo escluso: è sempre vero che "$\alpha \vee \neg\alpha$"

$\neg$	(	α	$\wedge$	$\neg$	α	)	**eq**	(	α	)	$\vee$	(	$\neg$	α	)
V		*V*	*F*	*F*	*V*				*V*		*V*		*F*	*V*	
V		*F*	*F*	*V*	*F*				*F*		*V*		*V*	*F*	

Conseguenza logica

Diremo che la formula β è conseguenza logica di un insieme di formule $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$ se per tutte le assegnazioni di valori di verità tali che le proposizioni $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$, assumono tutte il valore V, anche β assume il valore V.

Conseguenza logica

Diremo che la formula β è conseguenza logica di un insieme di formule $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$ se per tutte le assegnazioni di valori di verità tali che le proposizioni $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$, assumono tutte il valore V, anche β assume il valore V.
Se invece si verifica che per qualche assegnazione di valori di verità tale che le proposizioni $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$, assumono tutte il valore V, β assume il valore F, diciamo che β non è conseguenza logica delle assunzioni (ipotesi) $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$.

Conseguenza logica

Diremo che la formula β è conseguenza logica di un insieme di formule $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$ se per tutte le assegnazioni di valori di verità tali che le proposizioni $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$, assumono tutte il valore V, anche β assume il valore V.
Se invece si verifica che per qualche assegnazione di valori di verità tale che le proposizioni $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$, assumono tutte il valore V, β assume il valore F, diciamo che β non è conseguenza logica delle assunzioni (ipotesi) $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$.

$$\alpha_1, \ldots, \alpha_n \models \beta$$

Conseguenza logica

Diremo che la formula β è conseguenza logica di un insieme di formule $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$ se per tutte le assegnazioni di valori di verità tali che le proposizioni $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$, assumono tutte il valore V, anche β assume il valore V.
Se invece si verifica che per qualche assegnazione di valori di verità tale che le proposizioni $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$, assumono tutte il valore V, β assume il valore F, diciamo che β non è conseguenza logica delle assunzioni (ipotesi) $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$.

$$\alpha_1, \ldots, \alpha_n \models \beta$$

Queste definizioni ricordano la definizione di *correttezza logica del ragionamento*?

Conseguenza logica

Diremo che la formula β è conseguenza logica di un insieme di formule $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$ se per tutte le assegnazioni di valori di verità tali che le proposizioni $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$, assumono tutte il valore V, anche β assume il valore V.
Se invece si verifica che per qualche assegnazione di valori di verità tale che le proposizioni $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$, assumono tutte il valore V, β assume il valore F, diciamo che β non è conseguenza logica delle assunzioni (ipotesi) $\alpha_1, \ldots, \alpha_n$.

$$\alpha_1, \ldots, \alpha_n \models \beta$$

Queste definizioni ricordano la definizione di *correttezza logica del ragionamento*?

Sì!

Alcune regole logiche

Il *modus ponendo ponens* **MPP**

Premessa 1	$A \to B$
Premessa 2	A
Conclusione	B

Alcune regole logiche

Il *modus ponendo ponens* **MPP**

Premessa 1	$A \rightarrow B$
Premessa 2	A
Conclusione	B

$$p \rightarrow q,\ p \models q$$

Alcune regole logiche

Il *modus ponendo ponens* **MPP**

Premessa 1	$A \to B$
Premessa 2	A
Conclusione	B

$$p \to q,\ p \models q$$

p	$\to$	$q,$	p	$\models$	q
V	V	V	V		V
V	F	F	V		F
F	V	V	F		V
F	V	F	F		F

Alcune regole logiche

Il *modus ponendo ponens* **MPP**

Premessa 1	$A \rightarrow B$
Premessa 2	A
Conclusione	B

$$p \rightarrow q,\ p \models q$$

p	$\rightarrow$	$q,$	p	$\models$	q
V	V	V	V		V
V	F	F	V		F
F	V	V	F		V
F	V	F	F		F

Alcune regole logiche

Il *modus ponendo ponens* **MPP**

Premessa 1	$A \rightarrow B$
Premessa 2	A
Conclusione	B

Il *modus tollendo tollens* **MTT**

Premessa 1	$A \rightarrow B$
Premessa 2	$\neg B$
Conclusione	$\neg A$

$$p \rightarrow q, \; p \models q$$

p	$\rightarrow$	$q,$	p	$\models$	q
V	V	V	V		V
V	F	F	V		F
F	V	V	F		V
F	V	F	F		F

Alcune regole logiche

Il *modus ponendo ponens* MPP

Premessa 1	$A \rightarrow B$
Premessa 2	A
Conclusione	B

Il *modus tollendo tollens* MTT

Premessa 1	$A \rightarrow B$
Premessa 2	$\neg B$
Conclusione	$\neg A$

$$p \rightarrow q,\ p \models q$$

$$p \rightarrow q,\ \neg q \models \neg p$$

p	$\rightarrow$	$q,$	p	$\models$	q
V	V	V	V		V
V	F	F	V		F
F	V	V	F		V
F	V	F	F		F

Alcune regole logiche

Il *modus ponendo ponens* **MPP**

Premessa 1	$A \to B$
Premessa 2	A
Conclusione	B

Il *modus tollendo tollens* **MTT**

Premessa 1	$A \to B$
Premessa 2	$\neg B$
Conclusione	$\neg A$

$$p \to q,\ p \models q$$

p	$\to$	$q,$	p	$\models$	q
V	V	V	V		V
V	F	F	V		F
F	V	V	F		V
F	V	F	F		F

$$p \to q,\ \neg q \models \neg p$$

p	$\to$	$q,$	$\neg$	q	$\models$	$\neg$	p
V	V	V	F	V		F	V
V	F	F	V	F		F	V
F	V	V	F	V		V	F
F	V	F	V	F		V	F

Alcune regole logiche

Il *modus ponendo ponens* MPP

Premessa 1	$A \to B$
Premessa 2	A
Conclusione	B

Il *modus tollendo tollens* MTT

Premessa 1	$A \to B$
Premessa 2	$\neg B$
Conclusione	$\neg A$

$$p \to q,\ p \models q$$

p	$\to$	q,	p	$\models$	q
V	V	V	V		V
V	F	F	V		F
F	V	V	F		V
F	V	F	F		F

$$p \to q,\ \neg q \models \neg p$$

p	$\to$	q,	$\neg$	q	$\models$	$\neg$	p
V	V	V	F	V		F	V
V	F	F	V	F		F	V
F	V	V	F	V		V	F
F	V	F	V	F		V	F

Alcuni errori logici

L'errore di affermare il conseguente

Premessa 1	$A \to B$
Premessa 2	B
Conclusione	A

Alcuni errori logici

L'errore di affermare il conseguente

Premessa 1	$A \to B$
Premessa 2	B
Conclusione	A

$$p \to q,\ q \models p$$

Alcuni errori logici

L'errore di affermare il conseguente

Premessa 1	$A \rightarrow B$
Premessa 2	B
Conclusione	A

$$p \rightarrow q,\ q \models p$$

p	$\rightarrow$	$q,$	q	$\models$	p
V	V	V	V		V
V	F	F	F		V
F	V	V	V		F
F	V	F	F		F

Alcuni errori logici

L'errore di affermare il conseguente

Premessa 1	$A \rightarrow B$
Premessa 2	B
Conclusione	A

$$p \rightarrow q,\ q \models p$$

p	$\rightarrow$	$q,$	q	$\models$	p
V	V	V	V		V
V	F	F	F		V
F	V	V	V		F
F	V	F	F		F

Alcuni errori logici

L'errore di affermare il conseguente

Premessa 1	$A \rightarrow B$
Premessa 2	B
Conclusione	A

$$p \rightarrow q,\ q \models p$$

p	$\rightarrow$	$q,$	q	$\models$	p
V	V	V	V		V
V	F	F	F		V
F	V	V	V		F
F	V	F	F		F

Alcuni errori logici

L'errore di affermare il conseguente

Premessa 1	$A \to B$
Premessa 2	B
Conclusione	A

L'errore di negare l'antecedente

Premessa 1	$A \to B$
Premessa 2	$\neg A$
Conclusione	$\neg B$

$$p \to q,\; q \models p$$

p	$\to$	$q,$	q	$\models$	p
V	V	V	V		V
V	F	F	F		V
F	V	V	V		F
F	V	F	F		F

Alcuni errori logici

L'errore di affermare il conseguente

Premessa 1	$A \rightarrow B$
Premessa 2	B
Conclusione	A

L'errore di negare l'antecedente

Premessa 1	$A \rightarrow B$
Premessa 2	$\neg A$
Conclusione	$\neg B$

$$p \rightarrow q,\ q \models p$$

$$p \rightarrow q,\ \neg p \models \neg q$$

p	$\rightarrow$	$q,$	q	$\models$	p
V	V	V	V		V
V	F	F	F		V
F	V	V	V		F
F	V	F	F		F

Alcuni errori logici

L'errore di affermare il conseguente

Premessa 1	$A \to B$
Premessa 2	B
Conclusione	A

L'errore di negare l'antecedente

Premessa 1	$A \to B$
Premessa 2	$\neg A$
Conclusione	$\neg B$

$$p \to q,\ q \models p$$

p	$\to$	$q,$	q	$\models$	p
V	V	V	V		V
V	F	F	F		V
F	V	V	V		F
F	V	F	F		F

$$p \to q,\ \neg p \models \neg q$$

p	$\to$	$q,$	$\neg$	p	$\models$	$\neg$	q
V	V	V	F	V		F	V
V	F	F	F	V		V	F
F	V	V	V	F		F	V
F	V	F	V	F		V	F

Alcuni errori logici

L'errore di affermare il conseguente

Premessa 1	$A \rightarrow B$
Premessa 2	B
Conclusione	A

L'errore di negare l'antecedente

Premessa 1	$A \rightarrow B$
Premessa 2	$\neg A$
Conclusione	$\neg B$

$$p \rightarrow q,\ q \models p$$

p	$\rightarrow$	$q,$	q	$\models$	p
V	V	V	V		V
V	F	F	F		V
F	V	V	V		F
F	V	F	F		F

$$p \rightarrow q,\ \neg p \models \neg q$$

p	$\rightarrow$	$q,$	$\neg$	p	$\models$	$\neg$	q
V	V	V	F	V		F	V
V	F	F	F	V		V	F
F	V	V	V	F		F	V
F	V	F	V	F		V	F

Alcuni errori logici

L'errore di affermare il conseguente

Premessa 1	$A \to B$
Premessa 2	B
Conclusione	A

L'errore di negare l'antecedente

Premessa 1	$A \to B$
Premessa 2	$\neg A$
Conclusione	$\neg B$

$$p \to q,\ q \models p$$

p	$\to$	q,	q	$\models$	p
V	V	V	V		V
V	F	F	F		V
F	V	V	V		F
F	V	F	F		F

$$p \to q,\ \neg p \models \neg q$$

p	$\to$	q,	$\neg$	p	$\models$	$\neg$	q
V	V	V	F	V		F	V
V	F	F	F	V		V	F
F	V	V	V	F		F	V
F	V	F	V	F		V	F