

Project Partners

Swide s



1506
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI URBINO
CARLO BO

Lai-momo



SIMORA

RAZVOJNA AGENCIJA
SISAČKO MOSLAVAČKE ŽUPANIJE



INSPIRING

REVOLUTIONARY

EDUCATIONAL CREDENTIALS

MODULE 11

One Block for Educational Credentials (OBEC)
2020-1-SE01-KA204-077803

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

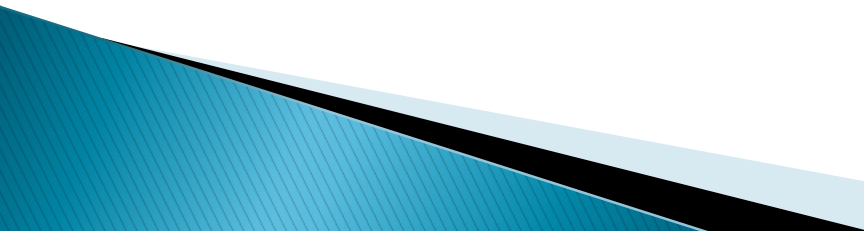


Logica e Critical Thinking

Prof. Mirko Tagliaferri

OBEC Module 11

Normativo e Descrittivo

- ▶ Il ragionamento può essere indagato da due punti di vista differenti:
 - ▶ **NORMATIVO** = sviluppare modelli di come si dovrebbe ragionare (logica, teoria della probabilità, teoria della scelta razionale).
 - ▶ **DESCRITTIVO** = si prefigge di descrivere e spiegare come ragionano gli esseri umani (psicologia).
- 

Prospettiva del corso

- ▶ Il corso adotterà una prospettiva integrata:

NORMATIVA + DESCRITTIVA

Tenendo in considerazione i contributi all'analisi dei ragionamenti provenienti dalle discipline che ne fanno il loro oggetto (logica, filosofia, matematica, fisica, psicologia, ingegneria, chimica, intelligenza artificiale).

Prospettiva del corso

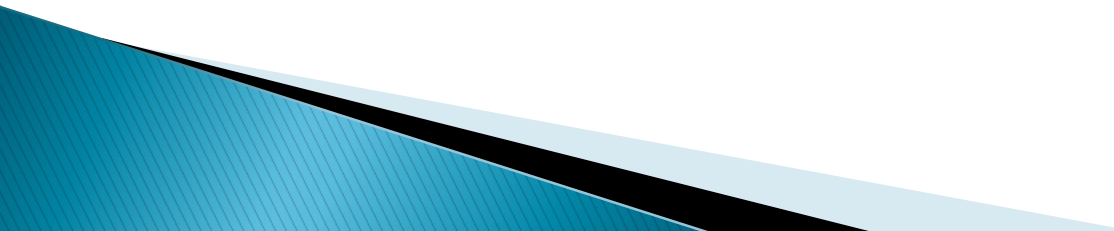
dal DESCRITTIVO al NORMATIVO

Chi adotta un punto di vista descrittivo è tenuto ad analizzare e spiegare gli errori che le persone commettono. Ma questi errori possono essere identificati come tali solo sullo sfondo di una nozione normativa di correttezza.

Prospettiva del corso

dal **NORMATIVO** al **DESCRITTIVO**

Nell'I.A. non siamo interessati a fornire descrizioni empiricamente adeguate di come ragioniamo, ma piuttosto a fornire modelli di prestazioni inferenziali che funzionino. Ma spesso alcune astrazioni normative sono troppo forti e vanno ponderate analizzando le prestazioni effettive di agenti reali.



Prospettiva del corso

La formalizzazione aiuta a rendere le analisi più semplici!

Inferenze e Ragionamenti

Eseguiamo inferenze:

- ▶ **Compiti specialistici:**
 - pratica giuridica
 - diagnosi medica
 - invest. Polizia
 - dim. Teoremi
 - scop. scientifica

Inferenze e Ragionamenti

- ▶ Compiti usuali:

comprendere una storia

fare conversazione

facciamo previsioni

facciamo ipotesi

pianifichiamo

giochiamo a carte

convincere

scrivere tesi di laurea

Esempio 1

Mario è geometra oppure è architetto

Se Mario fosse architetto, allora Mario sarebbe laureato.

Mario non è laureato.

QUINDI: Mario è geometra

Esempio 2

Papa Francesco è un giardiniere.
Tutti i giardinieri sono siciliani.

QUINDI: Papa Francesco è siciliano.

Esempio 3

Tutti i cigni osservati sino ad ora in Europa sono bianchi.

Tutti i cigni osservati sino ad ora in Nord America sono bianchi.

[...]

Non sono mai stati osservati cigni che non fossero bianchi.

QUINDI: Tutti i cigni sono bianchi.



Esempio 4

L'assassino ha sporcato di fango il tappeto.
Chiunque fosse entrato dal giardino avrebbe
sporcato di fango il tappeto.

QUINDI: L'assassino è entrato dal giardino.

Esempio 5

Gli uccelli, salvo eccezioni, sono in grado di volare.

Titti è un uccello.

QUINDI: Titti è in grado di volare.

In generale

Un *ragionamento* (o *un'inferenza*) è un processo che a partire da un certo insieme (finito) di enunciati assunti come punto di partenza (detti *premesse*), porta ad asserire in maniera giustificata un altro enunciato (detto *conclusione*).

In generale

Premessa 1

Premessa 2

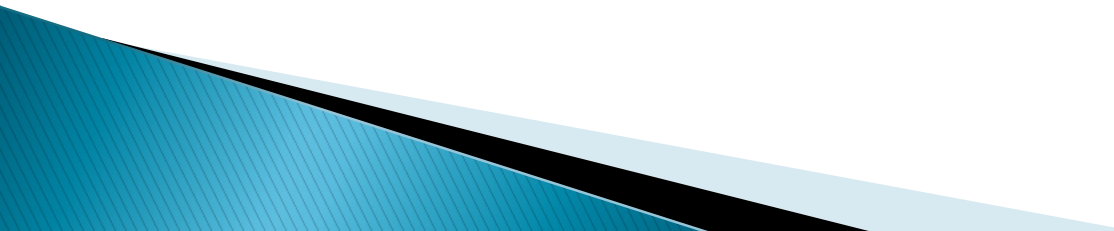
Premessa 3

...

Premessa n

----- QUINDI

Conclusione



Enunciati

Chiamiamo *enunciati* quelle espressioni linguistiche cui può essere assegnato, almeno in linea di principio, un valore di verità.

N.B.

Per il momento assumiamo il *principio di bivalenza* ovvero che ci siano soltanto due valori di verità.

Enunciati

Esempi di enunciati sono:

Carlo ha il raffreddore

Due più due uguale cinque

Piove e se piove ti bagni

Enunciati

Non sono enunciati:

Portami il cellulare!

Hai comperato il caffè?

Capperi!

Enunciati e Proposizioni

Per precisione si distingue tra *enunciati* che sono espressioni linguistiche e *proposizioni* che sono i contenuti espressi dagli enunciati.

“La neve è bianca” & “Snow is white” sono due enunciati diversi che esprimono la stessa proposizione.

Gli enunciati ambigui esprimono proposizioni diverse.



Linguaggio

Abbiamo espresso enunciati in *linguaggio naturale* (Italiano; Inglese), ma potremmo esprimerli in un *linguaggio artificiale*.

Es.:

$$2 + 2 = 4$$

Correttezza

Torniamo agli esempi 1, 2, 3, 4 , 5.

L'esempio 1 e l'esempio 2 godono di una caratteristica particolare.

Qualora le premesse fossero vere, ne seguirebbe che la conclusione deve essere necessariamente vera.

Correttezza

In altri termini: in ragionamenti come 1 e 2 non può mai accadere che le premesse siano vere e al tempo stesso la conclusione falsa.

Le inferenze che soddisfano questa condizione sono dette: *logicamente corrette* o anche *ragionamenti deduttivi*.

Correttezza

Gli esempi 3, 4, 5 non hanno questa proprietà.

In 3 la verità delle premesse è del tutto compatibile con il fatto che un giorno possano essere osservati dei cigni neri

N.B. In Australia ci sono dei cigni neri denominati *Cygnus astratus*.

Correttezza

In 4 la verità delle premesse è compatibile con la falsità della conclusione.

L'assassino, infatti, potrebbe aver deliberatamente sporcato il tappeto per sviare le immagini.


Correttezza

In 5 Titti potrebbe costituire un'eccezione alla regola che gli uccelli volano: potrebbe ad esempio essere uno struzzo, o una gallina, o un pulcino appena uscito dall'uovo.

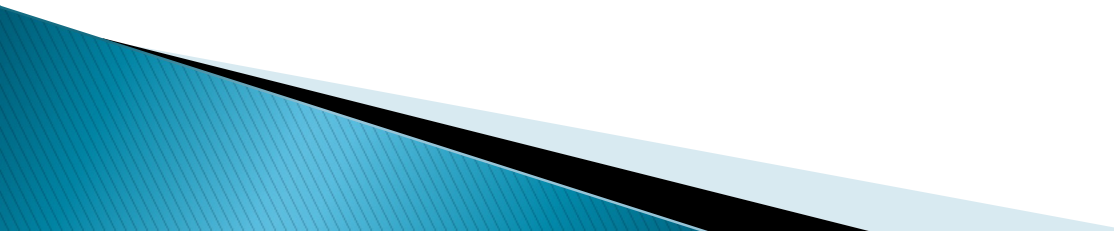
Il punto fondamentale

- ▶ Ricordo ancora la domanda che fece il professore di filosofia il primo giorno di liceo: "A che serve studiare? Chi sa rispondere?". Qualcuno osò rispostine educate: "a crescer bene", "a diventare brave persone". Niente, scuoteva la testa. Finché disse: "Ad evadere dal carcere". Ci guardammo stupiti. "L'ignoranza è un carcere. Perché là dentro non capisci e non sai che fare. In questi cinque anni dobbiamo organizzare la più grande evasione del secolo. Non sarà facile, vi vogliono stupidi, ma se scavalcate il muro dell'ignoranza poi capirete senza dover chiedere aiuto. E sarà difficile ingannarvi. Chi ci sta?".
- ▶ Noi insegnanti dobbiamo fornire ai nostri studenti non solo conoscenze puntuali, ma anche strumenti che permettano loro di mettere assieme queste conoscenze. Solo allora essi avranno tutti gli strumenti per poter evadere dal loro carcere.


L'arte di argomentare

- ▶ Argomentare è una pratica difficile. Richiede concentrazione, fantasia, conoscenza e capacità logica. Chi argomenta deve capire e poi saper esprimere nessi tra i concetti che ha acquisito. Argomentare può affaticare, sfinire e frustrare, quando non ottiene gli effetti sperati.
 - ▶ Eppure, come un puzzle che soccombe alle nostre fatiche dopo numerose ore passate a posizionare i pezzi uno dopo l'altro, un argomento che giunge ad una conclusione e trasmette un messaggio ad un altro individuo ci riempie di gioia.
 - ▶ Occorre dunque mostrare agli studenti questa bellezza.
- 

I. Introdurre gli argomenti

1. Ragionare criticamente: riconoscere gli argomenti.
 2. Gli aspetti del significato.
 3. La forma standard degli argomenti.
 4. Premesse e conclusioni.
- 

1. Ragionare criticamente: riconoscere gli argomenti 1 / 2

- ▶ Un argomento è un tentativo di fornire ragioni per convincere qualcuno a credere che un determinato enunciato è vero.
 - ▶ Tali ragioni devono essere rivolte alla parte razionale dell'altra persona e non ai suoi sentimenti o alle sue emozioni.
 - ▶ Un argomento è da distinguersi da espedienti di tipo retorico, che puntano a convincere qualcuno puntando sugli aspetti sentimentali ed emotivi dell'altra persona. In questi casi, più che di argomenti, possiamo parlare di opere di convincimento.
 - ▶ Un argomento è un insieme di proposizioni contenente una conclusione e delle premesse a supporto di tale conclusione.
- 

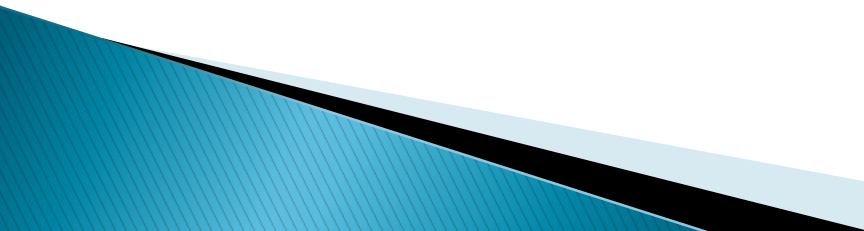
Conclusioni, queste sconosciute

- ▶ Qualunque professore a qualunque livello in qualunque tempo:

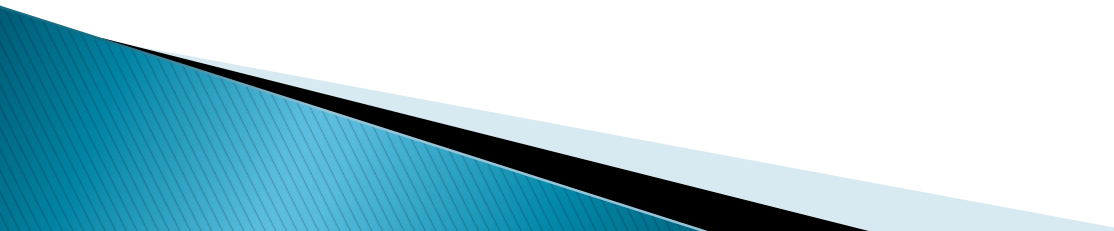
...e ricordatevi: Leggete sempre bene le domande!

- ▶ Accade a volte che l'errore fondamentale di uno studente sia quello di argomentare a favore di una conclusione che nessuno gli ha chiesto di difendere o confutare. Sembra mancare il desiderio di comprendere a pieno qual è la domanda, prima di fornire una risposta. Le risposte assumono più importanza della domanda stessa.

1. Ragionare criticamente: riconoscere gli argomenti 2/2

1. Per riconoscere se viene presentato un argomento è importante cercare di individuare l'eventuale enunciato la cui verità viene discussa ed è necessario comprendere se il proponente ha come scopo quello di fornire ragioni per convincerci della verità di tale enunciato.
 2. L'argomento deve poi essere ricostruito per esprimerlo in maniera chiara e per mostrarne criticamente la struttura.
 3. L'argomento viene infine valutato. Si tenta di comprenderne cioè i punti di forza e i punti deboli.
- 

2. Gli aspetti del significato

- ▶ Gli enunciati possono contenere significati che vanno al di là del significato fattuale dell'enunciato.
 - ▶ Tali enunciati possono avere significato:
 - A. Retorico.
 - B. Implicazionale.
 - C. Definitorio.
- 

A. Significato retorico

«La ragazza sta crescendo il proprio figlio da sola»

«La ragazza è una madre single»

- ▶ Enunciati con significato fattuale identico possono avere significati retorici (connotati emotivi) differenti. In un argomento è opportuno evitare i connotati emotivi per concentrarsi solamente sugli aspetti fattuali.

B. Significato Implicazionale

«Qual è l'andamento di mio figlio in classe?»

«Beh, Per il momento il ragazzo non è stato espulso.»

- ▶ Alcuni enunciati trasportano con sé un significato che estendono il significato fattuale dell'enunciato stesso. Quando si analizza un argomento è opportuno tenere in considerazione l'intenzione del proponente, in modo tale da definire realmente il contenuto dell'enunciato utilizzato nell'argomento. In tal caso è sempre bene specificare l'eventuale significato implicazionale.

C. definizioni

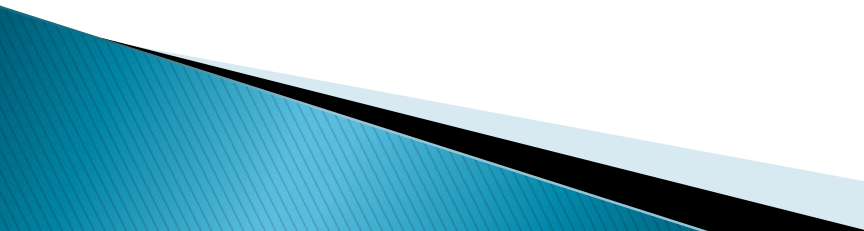
«Uno scapolo è un uomo non spostato»

- ▶ Una definizione specifica le condizioni necessarie e sufficienti per avere un caso tipico di oggetto (che viene definito).
- ▶ Normalmente una definizione presente all'interno di un argomento non è oggetto di analisi per quanto riguarda l'argomento in sé, poiché essa è da prendersi come un assunto fatto dall'argomentatore. Ovviamente, è possibile rigettare la definizione come non-appropriata per ribattere all'argomento.

3. La forma standard degli argomenti 1 / 2

- ▶ La forma standard di un argomento è una presentazione dell'argomento data in maniera schematica e precisa.
- ▶ Fornire la forma standard di un argomento è alla base del processo di ricostruzione di un argomento.

3. La forma standard degli argomenti 2/2

- ▶ La procedura per ottenere la forma standard di un argomento segue passi ben precisi:
 - A. Si identifica prima la conclusione dell'argomento.
 - B. Si identificano le premesse dell'argomento.
 - C. Si numerano le premesse e le si presenta in ordine.
 - D. Si pone una linea di demarcazione detta linea di inferenza.
 - E. Si enuncia la conclusione e le si attribuisce un codice.
- 

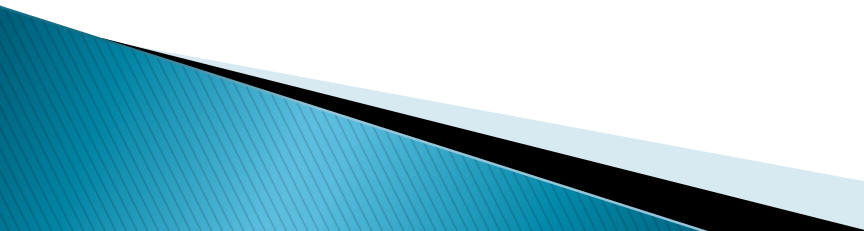
4. Premesse e conclusioni

- ▶ Esistono diversi espedienti per identificare premesse e conclusione di un argomento.
- ▶ Di norma, più il linguaggio è formale, più è facile identificare tali enunciati.
- ▶ Nei linguaggi naturali è spesso necessario tener conto del contesto e di eventuali indicatori linguistici presenti all'interno dell'argomento.
- ▶ È inoltre estremamente importante scremare gli argomenti ed eliminare da essi le componenti non fondamentali per l'argomento stesso (i materiali estranei).

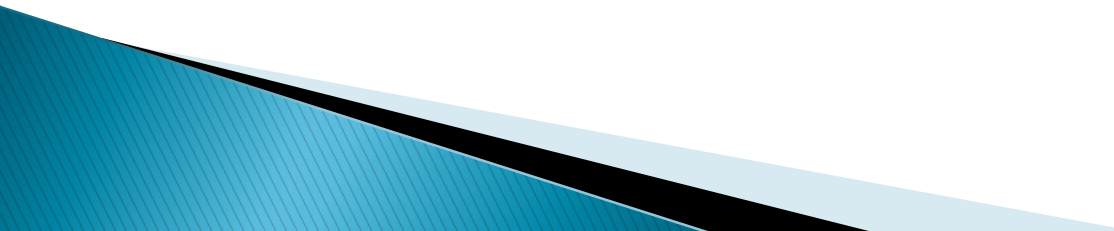
A. Identificare la conclusione

- ▶ Normalmente la conclusione di un argomento la si identifica riflettendo su cosa l'argomento vuole convincerci a credere.
- ▶ Esistono alcuni elementi linguistici tipici che introducono conclusioni: perciò, quindi, allora, per tal motivo, è possibile concludere che, implica che, mostra che ...
- ▶ Esistono anche elementi linguistici che seguono una conclusione quando questa è data all'inizio dell'argomento: perché, segue dal fatto che, è determinato da, per questa/e ragione/i...

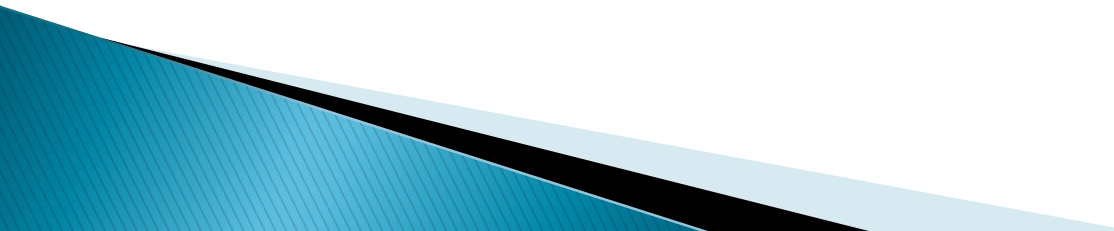
B. Identificare le premesse

- ▶ Le premesse rappresentano le ragioni che vengono portate a sostegno della conclusione di un argomento.
 - ▶ Anche le premesse possono essere introdotte da elementi linguistici specifici: le mie ragioni sono, ho queste evidenze empiriche, ciò avviene per tal motivo...
 - ▶ Si noti che le premesse non devono essere necessariamente condivisibili e non devono esprimere posizioni generalmente accettate. Anche premesse strampalate possono fornire sostegno ad una conclusione.
- 

C. Eliminare i materiali estranei

- ▶ Quando si presenta un argomento nella sua forma standard è opportuno eliminare da esso tutti quegli enunciati che non forniscono (buone) ragioni per accettare la conclusione dell'argomento.
 - ▶ Tali enunciati esprimono spesso significati estranei all'argomento e sono (nel migliore dei casi) inutili o (nel peggiore dei casi) volutamente confusionari.
- 

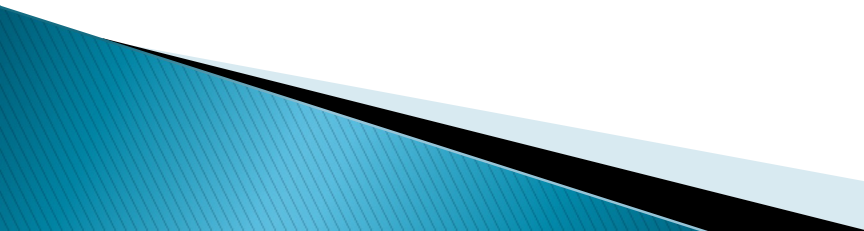
Fenomeni linguistici

- ▶ I fenomeni linguistici sono fenomeni tipici del linguaggio naturale che possono creare confusione a livello di comprensione di un enunciato.
 - A. Ambiguità.
 - B. Vaghezza.
 - C. Connotazione primaria e secondaria.
- 


A. ambiguità

- ▶ Esistono due tipologie di ambiguità: ambiguità lessicali e ambiguità sintattiche.
- ▶ Un termine lessicalmente ambiguo è un termine che possiede due significati distinti (e.g., acuto). Normalmente, il contesto aiuta a districarsi all'interno di tale ambiguità.
- ▶ Un enunciato sintatticamente ambiguo è un enunciato che può essere interpretato in vari modi, normalmente per mancanza di punteggiatura atta a distinguerne i significati (e.g., *Chiara ha visto Luca in giardino con il cannocchiale*). Normalmente, un corretto uso della punteggiatura aiuta a districarsi all'interno di tale ambiguità.

B. vaghezza

- ▶ I termini vaghi sono quei termini che non possiedono un significato difficile da analizzare con precisione (e.g., calvo).
 - ▶ Si noti che vaghezza ed ambiguità sono due fenomeni distinti. Nel primo caso possiamo avere un significato univoco, ma difficilmente analizzabile; nel secondo caso si può avere due o più significati perfettamente analizzabili, ma non è chiaro quale dei due si applichi nel contesto.
- 

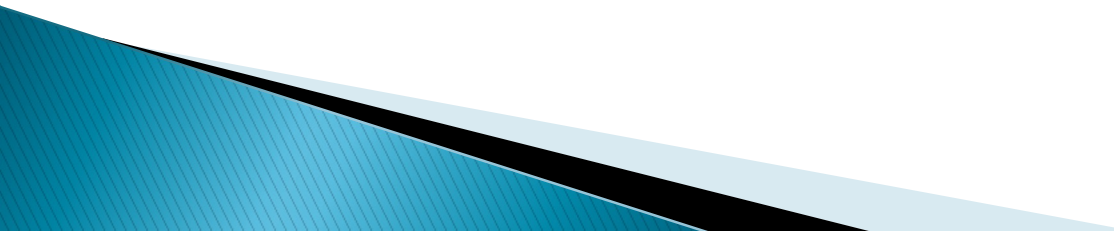
C. Connotazione primaria e secondaria

- ▶ Si parla di connotazione primaria quando ci si riferisce alle caratteristiche salienti di un termine: cioè tutte quelle proprietà che sono fondamentali per avere un caso genuino di entità associata al termine.
 - ▶ La connotazione secondaria di un termine indica tutte le proprietà accessorie di tale termine.
 - ▶ Nel linguaggio naturale esistono termini che sono sovrabbondanti di connotati secondari, ma privi di una vera e propria connotazione primaria (e.g., essere sinistrorsi). La presenza di tali termini in una premessa rende difficoltoso comprendere quali aspetti del termine sono rilevanti per la conclusione.
- 

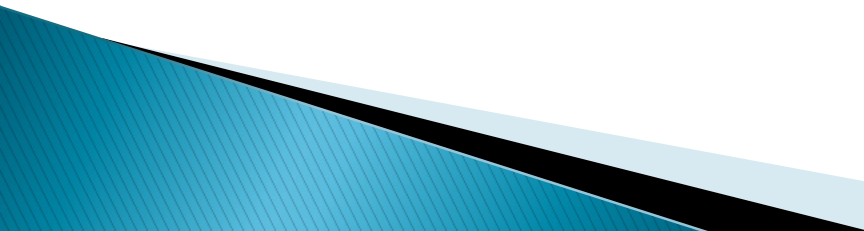
stratagemmi retorici

- ▶ L'analisi di un argomento è ulteriormente complicata dalla presenza, intenzionale o meno, all'interno di tali argomenti di stratagemmi retorici.
- ▶ Alcuni celebri stratagemmi sono:
 - A. Ricorso a novità, popolarità o bellezza.
 - B. Ricorso alla compassione, pietà, colpa o paura.
 - C. Attacco diretto e ripetuto.
 - D. Virgolettati, giocare su equivoci o implicazioni.

A. Ricorso a novità, popolarità o bellezza.

- ▶ Nel ricorso alla novità, si utilizza la novità di un oggetto o di un'idea per giustificare la sua qualità assoluta.
 - ▶ Nel ricorso alla popolarità, si utilizza la popolarità di un personaggio od oggetto come veicolo per giustificare la qualità di un altro oggetto od idea.
 - ▶ Nel ricorso alla bellezza, si utilizzano immagini generalmente considerate belle per convincere della qualità di un determinato prodotto.
- 

B. Ricorso alla compassione, pietà, colpa o paura.

- ▶ Queste tipologie di stratagemmi retorici tentano di convincere a condividere un'idea o accettare la verità di un enunciato facendo forza sui sentimenti di compassione, di pietà, di colpa o di paura degli individui esposti agli argomenti.
 - ▶ Normalmente le immagini, parole o suoni che veicolano tali sensazione hanno scarsa o nessuna rilevanza per la conclusione in esame.
- 

C. Attacco diretto e ripetuto.

- ▶ In un attacco diretto o ripetuto, la conclusione viene enunciata con forza e per più volte fino a convincere colui sottoposto allo stratagemma retorico ad agire come se avesse accettato l'enunciato conclusivo dell'argomento.

D. Virgolettati, giocare su equivoci o implicazioni

- ▶ Lo stratagemma retorico dell'utilizzo di virgolettati si basa sull'utilizzo dei virgolettati per screditare la posizione proposta da un proponente di un argomento. Questo poiché spesso i virgolettati trasmettono la sensazione di scarsa attinenza del reale significato di un termine rispetto al suo uso all'interno di un argomento.
- ▶ Giocare su equivoci o implicazioni sfrutta l'esistenza di ambiguità/vaghezza o di implicazioni conversazionali non esplicitamente espresse per aggiungere forza emotiva ad un determinato argomento, senza direttamente impegnarsi all'uso di tali premesse equivoche o implicate.

esempi

«Quel maledetto kemp è stato preso con le mani nella marmellata. Ormai quello sbruffone è storia passata per questa compagnia.»

«Pensate che la nostra coalizione dei volenterosi abbia bisogno della banda dei tre? Possono rimanere nascosti dietro le loro barricate; lasciateli pure lì!»

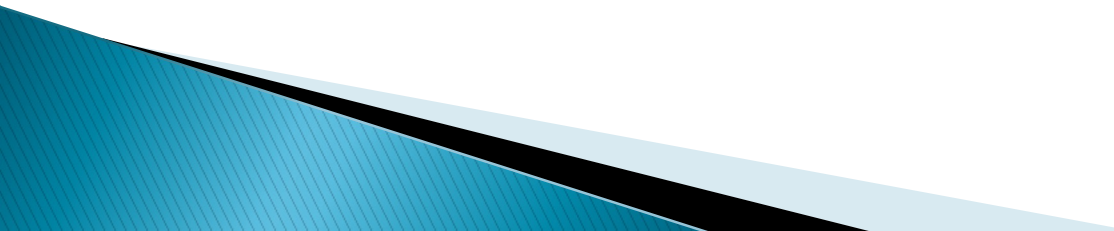
esempi

«Luca adora la pesca, perciò dovresti servirla come dessert alla cena.»

«Sono andato a vedere un film con jeremy irons.
È stata la più bella esperienza della mia vita.
Vincere quel concorso per trascorrere del tempo con la tua celebrità preferita è stata una enorme fortuna.»

«è una persona di destra, perciò sarà contrario all'introduzione della tassa patrimoniale.»

Passo finale

- ▶ Una volta identificate le premesse e le conclusioni e dopo aver ripulito in maniera adeguata un argomento, non rimane che presentarlo in forma schematica.
 - ▶ Tale forma schematica È il primo passo verso un argomento analizzabile dagli strumenti di un linguaggio formale.
 - ▶ Notate che, benché le tecniche e i contenuti qui elencati sono tipici di un'analisi di un testo in linguaggio naturale, in ogni contesto, la capacità critica di un individuo di cogliere gli elementi essenziali e di eliminare il superfluo è di grande importanza.
- 

Conclusione

- ▶ Così come osservare un campione di scacchi giocare e comprendere perché le sue mosse funzionano, può insegnare ad un giocatore a giocare meglio, Imparare a ricostruire un argomento è il primo passo verso lo sviluppo di una capacità critica di produrre buoni argomenti per conto proprio.
- ▶ È dunque importante tenere sempre a mente che nel nostro ruolo di insegnanti non dobbiamo solo insegnare e valutare competenze specifiche degli studenti, ma dobbiamo sempre essere attenti ad insegnare e valutare se gli studenti stiano acquisendo i corretti strumenti argomentativi.

Esempio

«(1) Nuovamente, il problema dei giovani che bevono in centro città e generano confusione risollela la propria testa. (2) I recenti problemi a York sono esempi tra i più terribili. (3) Ciò accade ripetutamente, a tal punto che i cittadini sembrano alzare le spalle, accettando tali avvenimenti come normali, quasi fossero leggi di natura. (4) Siamo perciò semplicemente rassegnati? (5) Accetteremo semplicemente che i nostri giovani sprechino i migliori anni della loro vita comportandosi come criminali? (Se non addirittura essendo dei criminali?) (6) Stiamo semplicemente ad osservare? (7) Io non credo. (8) Nemmeno per un secondo, mai! (9) Ed esiste persino una soluzione. (10) perché non tornare ad una antica soluzione per un problema recente? (11) Servizio militare obbligatorio. (12) Poiché apprenderebbero la disciplina e qualcosina sullo spirito di comunità.

esempio

«Ci viene detto e ridetto che, quando tutto viene preso in considerazione, ciò che è meglio per un bambino è avere una famiglia. Cosa significherebbe però la rimozione dei bonus matrimoni? Meno incentivi a sposarsi. E cosa significherebbe ciò? Meno coppie che si sposano. E cosa significherebbe ciò? Una riduzione della percentuale di bambini con una famiglia con la quale vivere.»

Correttezza

Consideriamo un ragionamento con premesse $P_1 \dots P_n$ e con conclusione C .

La conclusione C viene detta *conseguenza logica* delle premesse $P_1 \dots P_n$ se e soltanto se C è vera ogni volta che sono vere tutte le premesse.

Correttezza

Quindi sono logicamente corrette tutte e sole quelle inferenze in cui la conclusione è conseguenza logica delle premesse.

Correttezza

Precisazione:

Quando diciamo che un'inferenza è logicamente corretta **NON** intendiamo dire che le sue premesse e la sua conclusione sono vere!!!

Correttezza

Pensiamo all'esempio 2.

2 è logicamente corretta anche se ha premesse e conclusione false.

Correttezza

Ai fini della correttezza logica ciò che conta è che se le premesse sono vere, allora deve esserlo anche la conclusione.

Le inferenze logicamente corrette conservano la verità delle premesse.

Correttezza

Nota bene:

Un'inferenza logicamente corretta può avere premesse false, ma per caso può accadere che la conclusione sia vera.

(6) Benedetto XVI è un giardiniere
Tutti i giardinieri sono bavaresi
QUINDI: Benedetto XVI è bavarese

Altre inferenze

Le inferenze corrette non sono le uniche degne di attenzione.

Un ragionamento che non sia logicamente corretto – in senso tecnico– non è necessariamente sbagliato.

Altre inferenze

Esistono molti tipi di ragionamenti utili e del tutto legittimi nei quali le conclusioni non sono conseguenza logica delle premesse.

I ragionamenti 3, 4 e 5 sono di questo tipo

Altre inferenze

Il ragionamento 3 è un esempio di *inferenza induttiva*.

Il ragionamento 4 è un esempio di *inferenza abduttiva*.

Il ragionamento 5 è un esempio di *inferenza per default*.

Altre inferenze

In 3 si formula una generalizzazione a partire da un insieme di casi individuali.

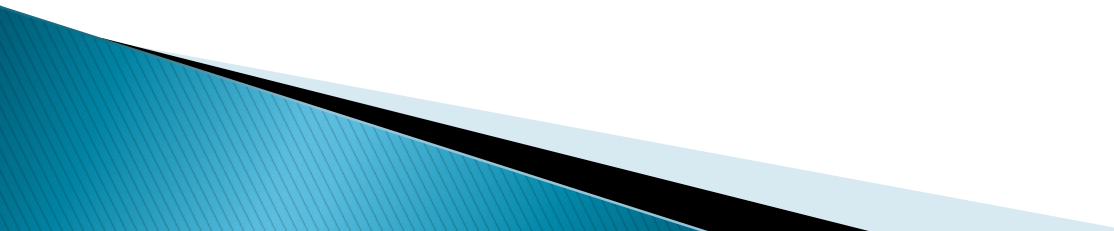
Nella conclusione di 4 si avanza un'ipotesi in grado di dare ragione dei fatti descritti nelle premesse.

In medicina spesso avanziamo un'ipotesi che renda conto di un insieme dato di sintomi.

Altre inferenze

In 5 la premessa è una generalizzazione, che ammette eccezioni, da cui si ricava una conclusione provvisoria su un caso particolare.

La conclusione è provvisoria perché se avessimo nuove informazioni incompatibili con essa (Titti è un pinguino) dovremmo ritirarla.

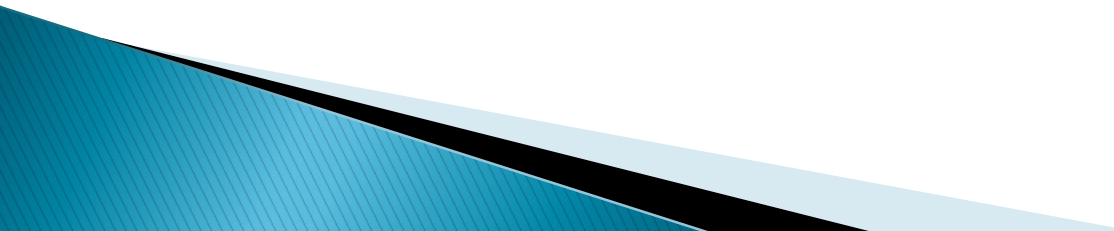


Altre inferenze

Chiameremo le inferenze in 3, 4, 5 *non deduttive*.

In questo modulo si tratterà solo di inferenze deduttive.

Formalizzare

- ▶ Tra le discipline che studiano il ragionamento la logica è la disciplina normativa per eccellenza.
 - ▶ La logica specifica a quali condizioni un ragionamento deduttivo risulta logicamente corretto.
- 

Formalizzare

Consideriamo la seguente inferenza (7):

“Madame Bovary” è di Flaubert oppure Tolstoy.
Se “Madame Bovary” fosse di Tolstoy sarebbe
un romanzo russo.

“Madame Bovary” non è un romanzo russo.

QUINDI: “Madame Bovary” è di Flaubert



Formalizzare

Questa inferenza è corretta logicamente.

Questa inferenza assomiglia a quella dell'esempio 1.

1 e 7 hanno la *stessa forma logica*.

La loro correttezza dipende da questa forma!



Formalizzare

Guadiamo l'esempio 8

Genova è in Liguria oppure in Piemonte.

Se Genova fosse in Piemonte, allora sarebbe lontana dal mare.

Genova non è lontana dal mare.

QUINDI: Genova è in Liguria.



Formalizzare

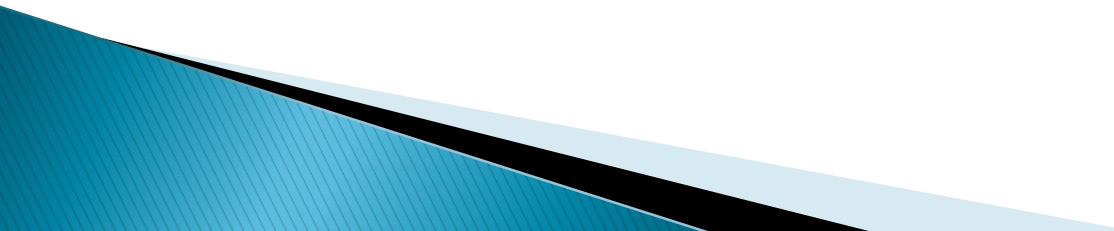
In logica ci si concentra sui nessi di conseguenza logica che sussistono tra gli enunciati in virtù della loro forma logica.

Per questa ragione si parla di *logica formale*.

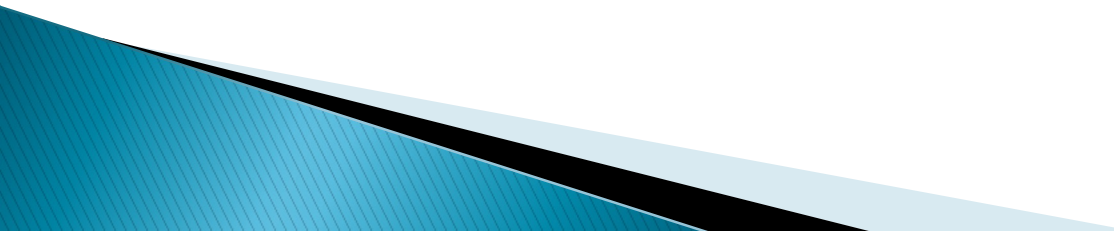
Formalizzare

Per rendere evidente la forma logica degli enunciati i logici adoperano un sistema di notazione artificiale, un *linguaggio artificiale*.

Quando trascriviamo un enunciato in tale linguaggio artificiale diciamo che stiamo operando una sua *formalizzazione*.



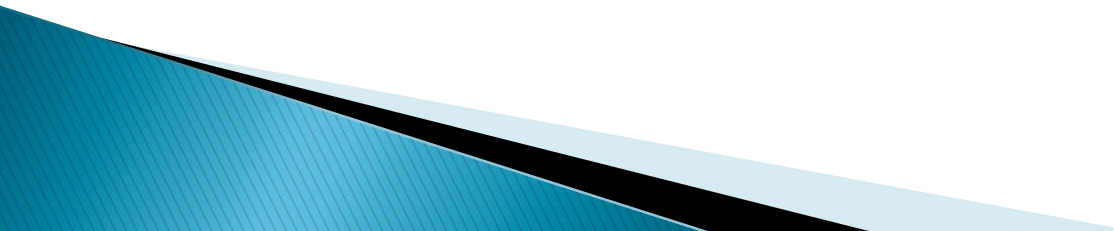
Logica delle Proposizioni

- ▶ Introdurremo inizialmente un linguaggio molto semplice: *La Logica Proposizionale*.
 - ▶ Inizieremo con una introduzione molto semplice e raffineremo i suoi elementi strada facendo.
- 

Logica delle Proposizioni

Analizzando un linguaggio naturale troveremo in esso *enunciati semplici* e *enunciati composti*.

Chiameremo *semplici* quelle proposizioni che non possono essere ulteriormente scomposte in altre proposizioni.



Logica delle Proposizioni

Esempi di proposizioni semplici sono:

Mario mangia.

Roma è la capitale dell'Italia

Alessandro ama Giovanna

Mario è laureato

Logica delle Proposizioni

Nel linguaggio della Logica Proposizionale le proposizioni semplici si rappresentano mediante *lettere proposizionali*.

Useremo come lettere proposizionali, per il momento:

p, q, r, s



Logica delle Proposizioni

- ▶ Riprendiamo l'esempio 1:

Mario è geometra oppure è architetto

Se Mario fosse architetto, allora Mario sarebbe laureato.

Mario non è laureato.

QUINDI: Mario è geometra

Logica delle Proposizioni

p = Mario è geometra

r = Mario è laureato

q = Mario è architetto

Lo *schema* del ragionamento 1 è il seguente (9):

p oppure q
se q allora r
non r


QUINDI: p

Logica delle Proposizioni

Questo è lo schema anche dei ragionamenti 7 e 8.

Da notare che le premesse nello schema sono tutte *proposizioni composte*.

Le proposizioni composte contengono come loro parti proprie espressioni che sono a loro volta proposizioni.



Logica delle Proposizioni

Proposizioni composte sono:

Se piove allora prendo l'ombrello

O mangi la minestra o salti la finestra

Non sta piovendo

Mangio un primo e un secondo

La penna scrive se e solo se c'è inchiostro

Logica delle Proposizioni

Le parole messe in grassetto:

o, e, se ... allora, non, se e solo se

Consentono di combinare tra loro le proposizioni semplici in modo da ottenere proposizioni composte.

Questi sono: *connettivi proposizionali*.

Logica delle Proposizioni

Stabiliamo di chiamare *formule* tutte le espressioni simboliche che corrispondono a proposizioni siano esse semplici o composte.

Indicheremo le formule generiche con le lettere maiuscole: *A, B, C* ecc.

In un linguaggio artificiale come quello della Logica Proposizionale utilizziamo simboli per i connettivi:

Logica delle Proposizioni

e = \wedge

o = \vee

se ... allora = \rightarrow

se e solo se = \leftrightarrow

non = \neg

Logica delle Proposizioni

\wedge = **congiunzione**

\vee = **disgiunzione**

\rightarrow = **implicazione / condizionale**

\leftrightarrow = **doppia implicazione / bicondizionale**

\neg = **negazione**

Logica delle Proposizioni

Data una formula A , la sua negazione si esprime con la formula

$$\neg A$$

Logica delle Proposizioni

Il significato della negazione è:

Se A è vera allora $\neg A$ è falsa

Se $\neg A$ è falsa allora A è vera

Poiché la negazione si applica a una sola formula alla volta si dice che è un connettivo a un argomento (un *operatore*), un connettivo *unario*.

Logica delle Proposizioni

Il significato della congiunzione è:

$A \wedge B$ è vero se A e B sono entrambe vere.

La congiunzione è un connettivo binario.



Logica delle Proposizioni

Il significato della disgiunzione è:

$A \vee B$ è vero se e soltanto se è vera almeno una delle due formule A e B , dunque falsa solo nel caso che A e B siano entrambe false.

Stiamo usando una disgiunzione come VEL e non come AUT, dunque una disgiunzione inclusiva.

La congiunzione è un connettivo binario.



Logica delle Proposizioni

Il significato di negazione, congiunzione e disgiunzione può essere caratterizzato mediante le seguenti tabelle, dette *tavole di verità*.

Le tavole di verità, come vedremo, sono proprio le definizioni dei connettivi.

Logica delle Proposizioni

Le tavole di verità specificano come al variare del valore di verità di A e di B (o solo A per la negazione) varia il valore di verità delle formule ottenute per mezzo dei diversi connettivi.

Logica delle Proposizioni

A	\overline{A}
F	V
V	F

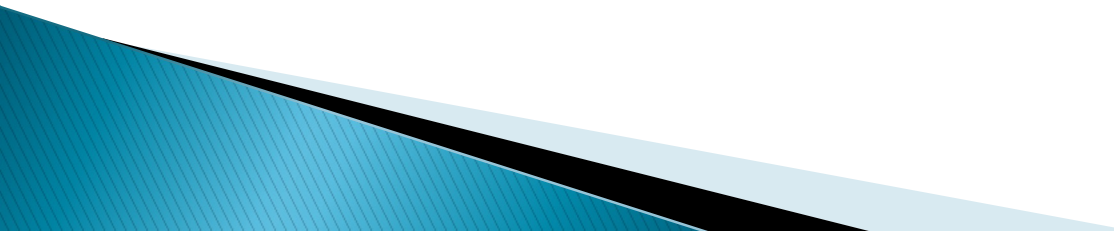
A	B	$A \wedge B$
F	F	F
F	V	F
V	F	F
V	V	V

A	B	$A \vee B$
F	F	F
F	V	V
V	F	V
V	V	V

Logica delle Proposizioni

Dato un connettivo vero-funzionale qualunque (indichiamolo con @) si dice che esso è vero-funzionale se e solo se il valore di verità di un enunciato composto $A@B$ dipende esclusivamente dal valore di verità di A e di B .

Torneremo su questo quando introdurremo la Teoria degli Insiemi.



Logica delle Proposizioni

Il condizionale è un connettivo particolarmente complesso.

In un condizionale $A \rightarrow B$ chiamiamo A *antecedente* e B *conseguente*.

Non dobbiamo confondere inferenze e condizionali.

Logica delle Proposizioni

Il condizionale della logica proposizionale non è controfattuale, perché il condizionale controfattuale non è vero-funzionale.

Chiamiamo il condizionale della logica proposizionale: *condizionale materiale*.

Logica delle Proposizioni

A	B	$A \rightarrow B$
V	V	V
V	F	F
F	V	V
F	F	V

Logica delle Proposizioni

$A \rightarrow B$ A ----- B	$A \rightarrow B$ $\neg B$ ----- $\neg A$	$A \vee B$ $\neg A$ ----- B	$A \rightarrow B$ ----- $\neg B \rightarrow \neg A$	$A \rightarrow B$ $B \rightarrow C$ ----- $A \rightarrow C$
<i>Modus Ponens</i>	<i>Modus Tollens</i>	<i>Sillogismo disgiuntivo</i>	<i>Regola di contrapposizione</i>	<i>Sillogismo ipotetico</i>

Logica delle Proposizioni

Alcuni esempi di schemi tautologici sono i seguenti:

- Legge del terzo escluso $A \vee \neg A$
- Legge di non-contraddizione $\neg(A \wedge \neg A)$
- Legge della doppia negazione $A \leftrightarrow \neg\neg A$
- Commutatività della disgiunzione $A \vee B \leftrightarrow B \vee A$
- Commutatività della congiunzione $A \wedge B \leftrightarrow B \wedge A$
- Associatività della disgiunzione $A \vee (B \vee C) \leftrightarrow (A \vee B) \vee C$
- Associatività della congiunzione $A \wedge (B \wedge C) \leftrightarrow (A \wedge B) \wedge C$
- Leggi di De Morgan
 $\neg(A \wedge B) \leftrightarrow \neg A \vee \neg B$
 $\neg(A \vee B) \leftrightarrow \neg A \wedge \neg B$

Leggi logiche

- Legge di contrapposizione $(A \rightarrow B) \leftrightarrow \neg B \rightarrow \neg A$
- Leggi di distribuzione $A \wedge (B \vee C) \leftrightarrow (A \wedge B) \vee (A \wedge C)$
 $A \vee (B \wedge C) \leftrightarrow (A \vee B) \wedge (A \vee C)$
- Falsità del condizionale $\neg(A \rightarrow B) \leftrightarrow A \wedge \neg B$
- Legge di Separazione o Modus Ponens $A \wedge (A \rightarrow B) \rightarrow B$
- Modus Tollens $\neg B \wedge (A \rightarrow B) \rightarrow \neg A$
- Sillogismo ipotetico $(A \rightarrow B) \wedge (B \rightarrow C) \rightarrow (A \rightarrow C)$
- Sillogismo disgiuntivo $(A \vee B) \wedge \neg A \rightarrow B$
- Legge dell'assurdo $(A \rightarrow B \wedge \neg B) \rightarrow \neg A$

Logica dei Predicati

- ▶ Non tutte le inferenze logicamente corrette possono essere formalizzate con gli strumenti della logica proposizionale.


- ▶ Es. 9

Roma è una grande città

Tutte le grandi città sono caotiche

Quindi Roma è caotica.

Logica dei Predicati

- ▶ Non rintracciamo più un nesso, ad esempio, tra l'esempio 2 e il 9.
 - ▶ La nostra analisi deve essere più profonda.
 - ▶ Dobbiamo analizzare la struttura interna delle proposizioni semplici.
 - ▶ Usiamo per farlo gli strumenti della **Logica dei Predicati del Primo Ordine**.
- 

Logica dei Predicati

- ▶ Analizziamo le proposizioni semplici in termini di *predicati* e loro *argomenti*.
- ▶ I predicati a un argomento sono detti *proprietà*.
- ▶ I predicati a più argomenti sono detti *relazioni*.
- ▶ Rappresentiamo le proprietà con *lettere predicative*: P, Q, R, S ..

Logica dei Predicati

- ▶ Rappresentiamo gli *individui* (ovvero gli argomenti dei predicati) sono rappresentati mediante le *costanti individuali*:

a,b,c,d ...

Es. $P(c_1, \dots, c_n)$ è una formula della Logica dei predicati che dice che (c_1, \dots, c_n) stanno nella relazione P.

Logica dei Predicati

Ovviamente le formule della Logica dei Predicati possono essere combinate mediante i connettivi proposizionali

Logica dei Predicati

Consideriamo l'esempio 1.

$$G(m) \vee A(m)$$

$$A(m) \rightarrow L(m)$$

$$\neg L(m)$$

$$G(m)$$

Logica dei Predicati

Consideriamo l'esempio 2.

Tutti i giardinieri sono siciliani

equivale a

Dato un qualsiasi individuo, se esso soddisfa la proprietà essere un giardiniere, allora esso soddisfa la proprietà essere un siciliano.

Logica dei Predicati

Per formalizzare questo enunciato dobbiamo usare

- Variabili individuali (x, y, z)
- Quantificatori

Logica dei Predicati

Consideriamo una espressione come:

Il Maestro di Platone era barbuto.

Per esprimerla necessitiamo di: *costanti*
funtoriali f_1, \dots, f_n

Logica dei Predicati

- ▶ Grazie alle aggiunte sintattiche della logica dei predicati, molti più argomenti sono analizzabili logicamente e quindi aumenta l'espressività rispetto alla logica delle Proposizioni.

Grazie per l'attenzione

Domande?

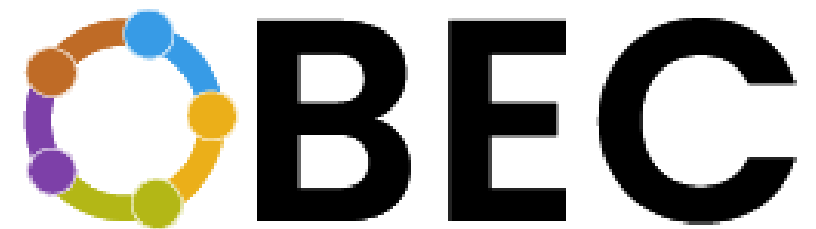
Swide^s

SIMORA
RAZVOJNA AGENCIJA
SISAČKO MOSLAVAČKE ŽUPANIJE

Lai-momo 

 1506
UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI URBINO
CARLO BO


eurada



THE EUROPEAN COMMISSION'S SUPPORT FOR THE PRODUCTION OF THIS PUBLICATION DOES NOT CONSTITUTE AN ENDORSEMENT OF THE CONTENTS, WHICH REFLECT THE VIEWS ONLY OF THE AUTHORS, AND THE COMMISSION CANNOT BE HELD RESPONSIBLE FOR ANY USE WHICH MAY BE MADE OF THE INFORMATION CONTAINED THEREIN.

One Block for Educational Credentials (OBEC)
2020-1-SE01-KA204-077803

Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

