



# 1. Le formule atomiche



- Nella parte I abbiamo definito il concetto di verità di un enunciato come corrispondenza fra l'enunciato e uno stato di cose nel mondo del discorso, e abbiamo brevemente descritto con un esempio il processo di valutazione di un enunciato
- Nella parte II vedremo come tradurre gli enunciati del linguaggio ordinario in un linguaggio simbolico  
Definiremo inoltre un particolare linguaggio simbolico, il linguaggio predicativo del primo ordine, di grande importanza nella logica moderna
- In particolare in questa lezione introdurremo il concetto di formula atomica, costituita da un termine predicativo e da un numero prefissato di termini referenziali



III-1

2

## Tipi di termini

- Nella parte I abbiamo incontrato termini di tre tipi diversi:
  - termini logici:
    - il quantificatore esistenziale: *esiste un  $x$  tale che*
    - il connettivo di congiunzione: *e*
  - termini predicativi:
    - termini che esprimono proprietà:  *$x$  è un cubo,  $x$  è verde,  $x$  è un ripiano*
    - termini che esprimono relazioni:  *$x$  è su  $y$*
  - termini referenziali:  *$A$ ,  $B$*



III-1

3

## Le costanti predicative

- Nei linguaggi simbolici della logica moderna i termini predicativi più semplici sono costituiti dalle costanti predicative, come Cubo, Verde, Su e così via
- Ogni costante predicativa  $P$  ha un numero definito di posti d'argomento, indicato da  $\#P$ :
  - $\#Cubo = 1$  (costante predicativa monadica)
  - $\#Verde = 1$  (costante predicativa monadica)
  - $\#Su = 2$  (costante predicativa diadica)
- Un esempio di costante predicativa a tre posti d'argomento è Regala (tre posti d'argomento perché *qualcuno regala qualcosa a qualcun altro*)
  - $\#Regala = 3$  (costante predicativa triadica)



- Esistono anche costanti predicative a zero posti d'argomento, che corrispondono a espressioni impersonali come *piove* o *fa freddo*:  
#Piove = 0 (costante predicativa nulladica)  
#FaFreddo = 0 (costante predicativa nulladica)
  - Le costanti predicative nulladiche sono anche dette proposizioni atomiche
- Le proposizioni atomiche non rappresentano proprietà di individui o relazioni fra individui del mondo del discorso, bensì stati "diffusi" o "globali" del mondo del discorso, ovvero stati che non riguardano individui specifici ma il mondo nel suo complesso



- A volte risulta comodo indicare i posti d'argomento di una costante predicativa con la notazione seguente:  
Piove() (ovvero #Piove = 0)  
Cubo(-) (ovvero #Cubo = 1)  
Su(-,-) (ovvero #Su = 2)  
Regala(-,-,-) (ovvero #Regala = 3)
- Come vedremo fra poco, al posto dei trattini è possibile inserire dei termini referenziali



- I termini referenziali più semplici sono costituiti dalle costanti individuali, come A e B nella lezione precedente
- Ogni costante individuale fa riferimento a uno specifico individuo nel mondo del discorso, detto referente della costante  
Per rendere le formule più leggibili spesso useremo nomi propri (Andrea, Lugano, ...) come costanti individuali quando i referenti sono persone, luoghi e così via, ma bisogna ricordare che si tratta comunque di costanti individuali del linguaggio simbolico, non di parole dell'italiano
- Attenzione: costanti individuali diverse possono fare riferimento allo stesso individuo (e in tal caso le costanti individuali sono dette coreferenziali)



- Anche le variabili individuali, come la  $x$  e la  $y$  della lezione precedente, possono essere viste come termini referenziali
- Tuttavia le variabili non fanno riferimento a individui prefissati del mondo del discorso, ma piuttosto "variano" su tutti gli individui presenti nel mondo del discorso (e soltanto su quelli: un punto importante su cui ritorneremo)
- In generale le variabili sono utilizzate congiuntamente a un quantificatore o a un altro operatore logico analogo
- In seguito incontreremo termini referenziali più complessi delle costanti e delle variabili individuali



- Una formula atomica è costituita da una costante predicativa con termini referenziali come argomenti
- Il numero di argomenti di una costante predicativa dev'essere pari al numero di posti d'argomento della costante predicativa:

#Piove = 0	Piove
#Cubo = 1	Cubo(A)
#Su = 2	Su(x,y)
#Regala = 3	Regala(Andrea,x,Barbara)



- Una formula atomica formata da una costante predicativa nulladica (o proposizione atomica)  $P$  è vera se nel mondo del discorso sussiste lo stato globale rappresentato da  $P$  ed è falsa in caso contrario

- Ad esempio, la formula atomica

Piove

è vera se nel mondo del discorso piove ed è falsa in caso contrario



- Una formula atomica  $P(R)$ , formata da una costante predicativa monadica  $P(-)$  applicata a un termine referenziale  $R$ , è vera se nel mondo del discorso il referente del termine  $R$  ha la proprietà espressa da  $P(-)$  ed è falsa in caso contrario

- Ad esempio, la formula atomica

Cubo(A)

è vera se nel mondo del discorso il referente di A è un cubo ed è falsa in caso contrario



- Una formula atomica  $P(R_1, \dots, R_N)$ , formata da una costante predicativa  $N$ -adica  $P(-, \dots, -)$  applicata a  $N$  termini referenziale  $R_1, \dots, R_N$ , è vera se nel mondo del discorso i referenti dei termini  $R_1, \dots, R_N$  stanno fra loro nella relazione espressa da  $P(-, \dots, -)$  ed è falsa in caso contrario

- Ad esempio, la formula atomica

Regala(Andrea, MonnaLisa, Barbara)

è vera se nel mondo del discorso il referente di Andrea regala il referente di MonnaLisa al referente di Barbara ed è falsa in caso contrario



- Termini logici, termini predicativi, termini referenziali
- Costanti predicative, posti d'argomento, proposizioni atomiche
- Costanti e variabili individuali
- Formule atomiche
- Condizioni di verità delle formule atomiche