

Fondamenti della matematica

Lezione 4: empirismo e intuizione

Zona Autonoma Milano, 29 Aprile 2026

Logicismo: fondare la matematica sulla pura **logica:** fallimento.

Logicismo: fondare la matematica sulla pura **logica:** fallimento.

Formnalismo: rinunciare il più possibile al **significato:** significati problematici rientrano dalla finestra.

Logicismo: fondare la matematica sulla pura **logica:** fallimento.

Formalismo: rinunciare il più possibile al **significato:** significati problematici rientrano dalla finestra.

Cosa hanno in comune?

Logicismo: fondare la matematica sulla pura **logica:** fallimento.

Formalismo: rinunciare il più possibile al **significato:** significati problematici rientrano dalla finestra.

Cosa hanno in comune? Trattano la matematica come **a priori**.

L'empirismo

Empirismo: tutta la conoscenza sostanziale deriva dall'esperienza.

Empirismo: tutta la conoscenza sostanziale deriva dall'esperienza.

Domanda: questa tesi è applicabile alla matematica?

J. S. Mill (1806 - 73): i numeri non sono proprietà dei **concetti** ma degli **aggregati**.

J. S. Mill (1806 - 73): i numeri non sono proprietà dei **concetti** ma degli **aggregati**.

Due tipi di variabili:

J. S. Mill (1806 - 73): i numeri non sono proprietà dei **concetti** ma degli **aggregati**.

Due tipi di variabili:

- **singolari**: si riferiscono ad un **oggetto**;

J. S. Mill (1806 - 73): i numeri non sono proprietà dei **concetti** ma degli **aggregati**.

Due tipi di variabili:

- **singolari**: si riferiscono ad un **oggetto**;
- **plurali**: possono avere più valori.

J. S. Mill (1806 - 73): i numeri non sono proprietà dei **concetti** ma degli **aggregati**.

Due tipi di variabili:

- **singolari**: si riferiscono ad un **oggetto**;
- **plurali**: possono avere più valori.

Questo consente di evitare l'uso delle classi!

J. S. Mill (1806 - 73): i numeri non sono proprietà dei **concetti** ma degli **aggregati**.

Due tipi di variabili:

- **singolari**: si riferiscono ad un **oggetto**;
- **plurali**: possono avere più valori.

Questo consente di evitare l'uso delle classi!

$$2 + 2 = 4$$

J. S. Mill (1806 - 73): i numeri non sono proprietà dei **concetti** ma degli **aggregati**.

Due tipi di variabili:

- **singolari**: si riferiscono ad un **oggetto**;
- **plurali**: possono avere più valori.

Questo consente di evitare l'uso delle classi!

$$2 + 2 = 4$$

Frege: l'equazione esprime una **uguaglianza** tra classi.

J. S. Mill (1806 - 73): i numeri non sono proprietà dei **concetti** ma degli **aggregati**.

Due tipi di variabili:

- **singolari**: si riferiscono ad un **oggetto**;
- **plurali**: possono avere più valori.

Questo consente di evitare l'uso delle classi!

$$2 + 2 = 4$$

Frege: l'equazione esprime una **uguaglianza** tra classi.

Mill: l'equazione esprime la proprietà che due coppie danno una quadrupla.

La matematica sembra avere proprietà difficili da spiegare empiricamente:

La matematica sembra avere proprietà difficili da spiegare empiricamente:

- la pratica matematica non è giustificata dagli esperimenti (ruolo delle **prove**);

La matematica sembra avere proprietà difficili da spiegare empiricamente:

- la pratica matematica non è giustificata dagli esperimenti (ruolo delle **prove**);
- come dimostriamo **infinite** cose?

La matematica sembra avere proprietà difficili da spiegare empiricamente:

- la pratica matematica non è giustificata dagli esperimenti (ruolo delle **prove**);
- come dimostriamo **infinite** cose?
- se vogliamo usare l'induzione dobbiamo usare la **statistica**. Come giustificarla?

W. V. O. Quine (1908-2000): non esiste distinzione tra analitico e sintetico.

W. V. O. Quine (1908-2000): non esiste distinzione tra analitico e sintetico.

Non esiste una vera definizione di **analitico**.

W. V. O. Quine (1908-2000): non esiste distinzione tra analitico e sintetico.

Non esiste una vera definizione di **analitico**.

“Tutti gli scapoli non sono ammogliati”

W. V. O. Quine (1908-2000): non esiste distinzione tra analitico e sintetico.

Non esiste una vera definizione di **analitico**.

“Tutti gli scapoli non sono ammogliati”

Per giustificarne l'analiticità prima o poi dobbiamo appellarci all'esperienza.

Olismo: nessuna proposizione è confermata **in isolamento** ma solo come **parte di un corpo di credenze**.

Olismo: nessuna proposizione è confermata **in isolamento** ma solo come **parte di un corpo di credenze**.

Teorie = reti di credenze: l'esperienza appare solo ai margini.

Olismo: nessuna proposizione è confermata **in isolamento** ma solo come **parte di un corpo di credenze**.

Teorie = reti di credenze: l'esperienza appare solo ai margini.

In presenza di un'evidenza contraria è **l'intera** teoria ad essere coinvolta.

Olismo: nessuna proposizione è confermata **in isolamento** ma solo come **parte di un corpo di credenze**.

Teorie = reti di credenze: l'esperienza appare solo ai margini.

In presenza di un'evidenza contraria è **l'intera** teoria ad essere coinvolta.

In questo caso devo **decidere** che parti della teoria scartare o adattare.

Olismo: nessuna proposizione è confermata **in isolamento** ma solo come **parte di un corpo di credenze**.

Teorie = reti di credenze: l'esperienza appare solo ai margini.

In presenza di un'evidenza contraria è **l'intera** teoria ad essere coinvolta.

In questo caso devo **decidere** che parti della teoria scartare o adattare.

La matematica è importante perché è **centrale** all'interno della rete di credenze che chiamiamo **scienza**.

- Ovvietà della matematica elementare;

- Ovvietà della matematica elementare;
- gran parte della matematica **non** serve alla scienza (Feferman, S. *Why a little bit goes a long way*));

- Ovvietà della matematica elementare;
- gran parte della matematica **non** serve alla scienza (Feferman, S. *Why a little bit goes a long way*));
- la matematica è la **cornice** all'interno della quale valutiamo gli esperimenti.

Schema dell'argomento:

Schema dell'argomento:

1. dobbiamo credere nelle entità indispensabili alla scienza;

Schema dell'argomento:

1. dobbiamo credere nelle entità indispensabili alla scienza;
2. le entità matematiche è **indispensabile** alla scienza;

Schema dell'argomento:

1. dobbiamo credere nelle entità indispensabili alla scienza;
2. le entità matematiche è **indispensabile** alla scienza;
3. abbiamo ragioni per credere alla scienza.

Schema dell'argomento:

1. dobbiamo credere nelle entità indispensabili alla scienza;
2. le entità matematiche è **indispensabile** alla scienza;
3. abbiamo ragioni per credere alla scienza.

Esistono oggetti matematici.

Intuizione matematica

Come conosciamo le verità matematiche?

Come conosciamo le verità matematiche?

Empirismo: esperienza.

Come conosciamo le verità matematiche?

Empirismo: esperienza.

Tre tipi di **evidenze** non empiriche:

Come conosciamo le verità matematiche?

Empirismo: esperienza.

Tre tipi di **evidenze** non empiriche:

- **intuizione matematica;**

Come conosciamo le verità matematiche?

Empirismo: esperienza.

Tre tipi di **evidenze** non empiriche:

- **intuizione matematica;**
- **logica;**

Come conosciamo le verità matematiche?

Empirismo: esperienza.

Tre tipi di **evidenze** non empiriche:

- **intuizione matematica;**
- **logica;**
- **sistematizzazione.**

Gradualismo: le evidenze arrivano in gradi.

Come conosciamo le verità matematiche?

Empirismo: esperienza.

Tre tipi di **evidenze** non empiriche:

- **intuizione matematica;**
- **logica;**
- **sistematizzazione.**

Gradualismo: le evidenze arrivano in gradi.

Pluralismo: i tipi di evidenza convivono.

Cos'è l'intuizione matematica?

Una forma di accesso **diretto** alle verità matematiche.

Cos'è l'intuizione matematica?

Una forma di accesso **diretto** alle verità matematiche.

- **irrilevante;**

Cos'è l'intuizione matematica?

Una forma di accesso **diretto** alle verità matematiche.

- **irrilevante;**
- **misteriosa.**

P. Maddy (1950 -): abbiamo l'abilità di percepire differenti oggetti come **un'unità**.

Problema: e gli oggetti astratti?

P. Maddy (1950 -): abbiamo l'abilità di percepire differenti oggetti come **un'unità**.

Problema: e gli oggetti astratti?

C. Parsons (1933-2024): gli oggetti matematici sono **quasi-percettuali**. La mente umana crea dei **tipi** che anche se **astratti** sono istanziabili **canonicamente** (**quasi-concretezza**).

L'intuizione è **sempre** fondata sulla **percezione**.

L'intuizione è **sempre** fondata sulla **percezione**.

L'intuizione **matematica** si basa sulla **concettualizzazione**.

L'intuizione è **sempre** fondata sulla **percezione**.

L'intuizione **matematica** si basa sulla **concettualizzazione**.