

LABORATORIO "S. POLIN"

PER LA RICERCA E LA SPERIMENTAZIONE DI
NUOVE TECNOLOGIE ASSISTIVE PER LE STEM

Responsabile scientifica Prof.ssa Anna Capietto

    
Integrabile

- Dipartimento di Matematica "G.Peano" Università di Torino



DIPARTIMENTO
DI MATEMATICA
GIUSEPPE PEANO
UNIVERSITÀ DI TORINO



ACCESSIBILITÀ DI FORMULE E GRAFICI

LABORATORIO POLIN

    
Integrabile

IL PROBLEMA

Le tecnologie, le tecnologie assistive e gli strumenti compensativi non gestiscono in modo opportuno i contenuti scientifici (formule e grafici)

IL PROBLEMA

Formule e grafici non sono
«oggetti rari»

<<CASSETTA DEGLI ATTREZZI» PER DIDATTICA E FORMAZIONE

- Materiale didattico
- Libri di testo
- Video
- Software
- Prove di valutazione
- Piattaforme e-learning

LE FORMULE

Sono oggetti non lineari e contengono simboli e notazioni particolari

$$\phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

LE FORMULE - MATHML

Linguaggio di Marcatura Matematica, o MathML. Applicazione dell'XML per descrivere la notazione matematica e catturarne sia la struttura che il contenuto.

<http://www.w3c.it/traduzioni/MathML2/overview.html>

LE FORMULE - MATHML

```
<math xmlns="http://www.w3.org/1998/Math/MathML" display="block">
  <mi>#x3D5;</mi>
  <mo>=</mo>
  <mfrac>
    <mrow>
      <mn>1</mn>
      <mo>+</mo>
      <msqrt>
        <mn>5</mn>
      </msqrt>
    </mrow>
    <mn>2</mn>
  </mfrac>
</math>
```

LE FORMULE - L^AT_EX

```
\phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}
```

LATEX

- Linguaggio di marcatura
- Sistema con avanzate funzionalità tipografiche più diffuso al mondo per la stesura di documenti scientifici
- Gratuito
- Il file sorgente è accessibile
- È inclusivo
- Problemi con il PDF : le formule non sono accessibili

LATEX

```
\documentclass[11pt,a4paper]{article}
```

```
\usepackage {amsmath}
```

```
\date{}
```

```
\title{Formule Varie}
```

```
\begin{document}
```

```
\maketitle
```

Un breve elenco di formule

```
\begin{itemize}
```

```
\item  $\$ax^3+bx^2+cx+d=0\$$ 
```

```
\item  $\$\phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}\$$ 
```

```
\item  $\$\sum_{i=0}^n i^2\$$ 
```

```
\end{itemize}
```

```
\end{document}
```

LATEX

formule_2.pdf - Adobe Acrobat Reader DC (32-bit)

File Modifica Vista Firma Finestra ?

Home Strumenti formule_2.pdf x

Save Star Cloud Print Search Up Down 1 / 1 Mouse Hand Zoom In Zoom Out 81,7% PDF

Formule Varie

Un breve elenco di formule

- $ax^3 + bx^2 + cx + d = 0$
- $\phi = \frac{1+\sqrt{5}}{2}$
- $\sum_{i=0}^n i^2$

SOLUZIONE PER PDF: AXESSIBILITY

- Modulo di LaTeX che permette di produrre PDF con formule accessibili
- Diverse versioni

```
\usepackage[accsupp]{axessibility}
```

 **axessibility**



SOLUZIONE PER PDF: AXESSIBILITY

- Funziona anche con strumenti compensativi
- Disponibili dizionari per NVDA, JAWS, ePICO!

<http://www.integr-abile.unito.it/axessibility/>

<https://github.com/integr-abile/axessdicts>

<https://github.com/integr-abile/axesscleaner>



LATEX - EDITOR

- SZS-Editor for LaTeX :
<https://services.szs.kit.edu/szslatex/>
- Blindmath:
<http://www.sinapsi.unina.it/blindmath>

CONVERTITORI

- Pandoc
- LaTeXML
-

ALTRI STRUMENTI

- Word, Power Point meglio 365 desktop:
Equation editor con supporto Latex
- Posso usare anche Mathtype o Equatio
- Problema del passaggio a PDF

MATERIALE DIDATTICO NON ACCESSIBILE: OCR PER FORMULE

- Mathpix:

<https://mathpix.com/>

- Equatio:

<https://www.texthelp.com/products/equatio/>

- Infty reader:

<https://www.inftyreader.org/>

LIBRI DI TESTO

- PDF accessibili (non le formule)
- Ebook formato EPUB 3 : HTML + LaTeX/MathML + Mathjax accessibile (non è quasi mai disponibile)
- MathJax è una libreria JavaScript cross-browser che visualizza la notazione matematica nei browser Web, utilizzando il markup MathML, LaTeX e ASCIIMathML

PIATTAFORME - SITI WEB

- Se integrano MathJax non ci sono problemi
- Moodle non ha problemi con formule

la frazione $\frac{3}{4}$ è...

la frazione $\frac{5}{6}$ è...

la frazione $\frac{7}{8}$ è.....

la frazione

$\frac{3}{4}$

è...

la frazione $\frac{5}{6}$ è...

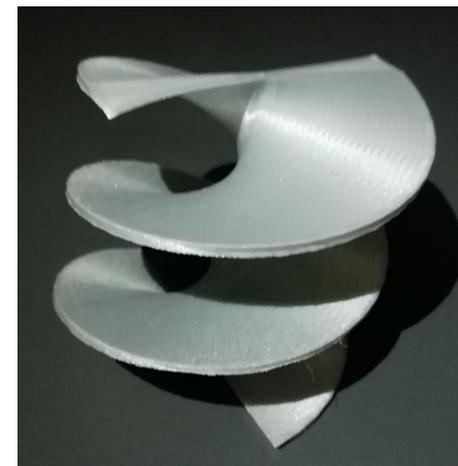
la frazione

$\frac{7}{8}$

è.....

GRAFICI E IMMAGINI

- Stampanti in rilievo
- Stampanti 3D
- «Fornetto» (Picture in a Flash)
- Piano di gomma



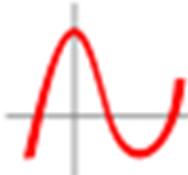
GRAFICI E IMMAGINI: SOLUZIONI DIGITALI

- Tecniche di sonificazione
- Sas Graphics Accelerator (SGA)

<https://chrome.google.com/webstore/detail/sas-graphics-accelerator/ockmipfaiiahknplinepcaogdillgoko>

- Audiofunctions.web:

<http://www.integr-abile.unito.it/audiofunctions.web/>



audiofunctions.web

- Applicazione web basata su sonificazione, icone sonore e sintesi vocale per l'esplorazione multimodale di grafici di funzioni
- Funziona su tutti i dispositivi e con diverse interfacce.
- Il grafico è inclusivo
- Si possono inserire grafici tramite link o codice incorporato

AUDIOFUNCTIONS.WEB

Configure

Function Definition

The function you want to explore

Center Position

Set the center position using the syntax [x,y]

Scale Factor

Set the scale factor

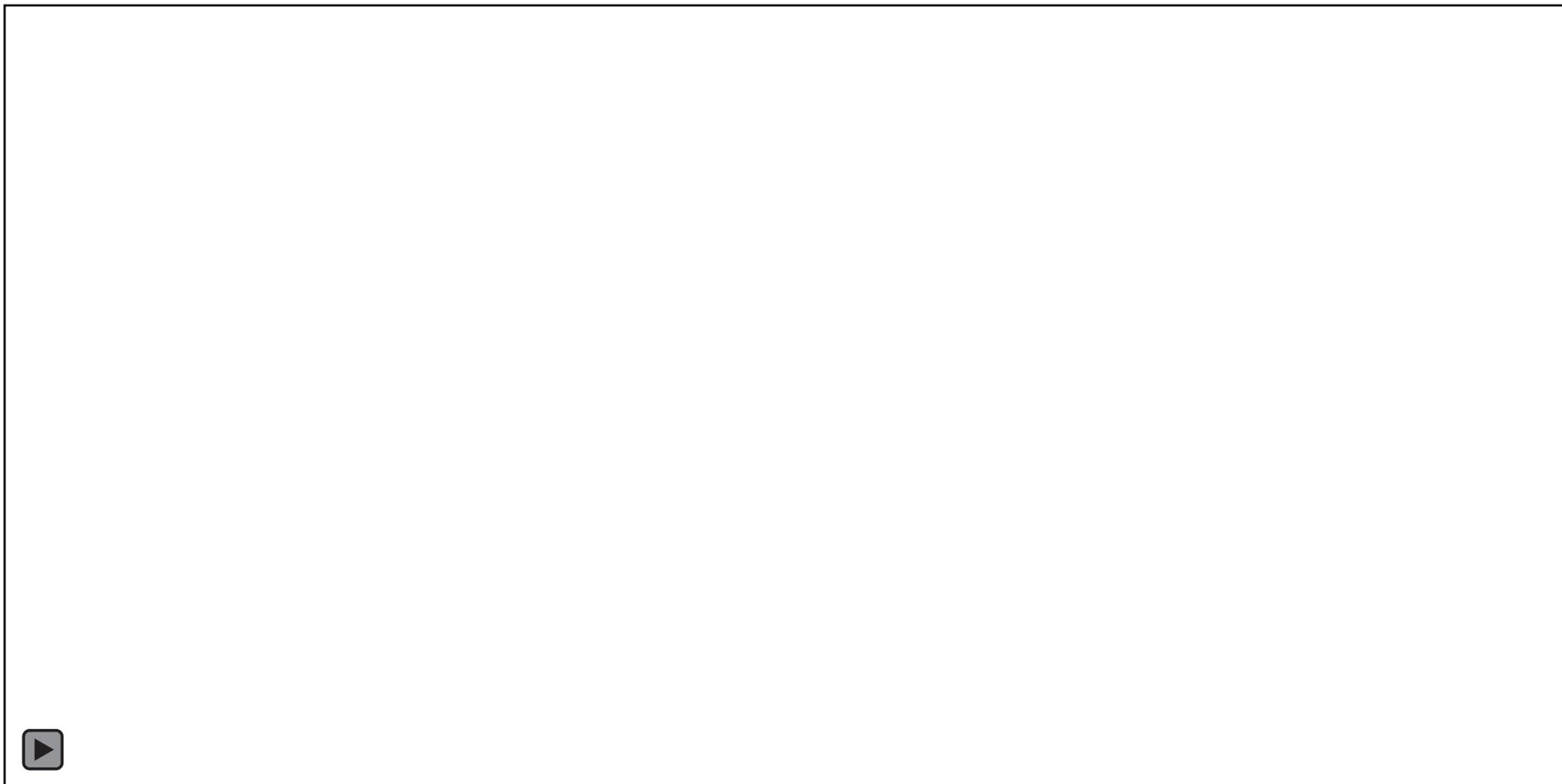
Range to display

Set the range to display using the syntax [minimum, maximum]

Sound Cues Enable cues

[Read Instructions](#)

Explore



FORMULE E GRAFICI ACCESSIBILI IN MOODLE

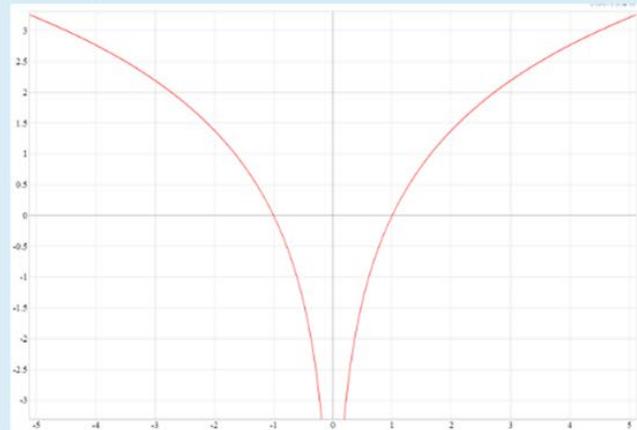
Anteprima domanda: Grafici 1

Domanda 1

Risposta non ancora data

Punteggio max.: 1,00

Si consideri la funzione f il cui grafico è rappresentato in figura:



[Link grafico accessibile](#)

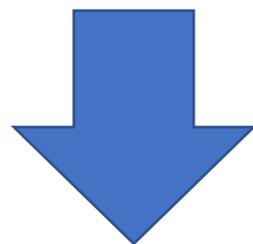
Scegliere quale tra le seguenti opzioni è corretta:

Scegli un'alternativa:

- a. $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x) = -\infty$ e f è crescente in $(-\infty, 5)$.
- b. Non esiste $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ e $f(20) < 2$.
- c. $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = -\infty$ e f è crescente in $(1, +\infty)$.

BIBLIOTECA DIGITALE ACCESSIBILE

Accessibility + Audiofunctions.Web



Progetto Biblioteca digitale accessibile

<http://www.integr-abile.unito.it/knowledge-transfer/accessible-library-2/>

PROGETTO MATEMATICA A VOCE

1

VoiceMath
Trascrizione di
formule

2

SpeechMathE
Dettatura di
formule

Cofinanziato da Fondazione CRT in collaborazione
con CELI

TRASCRIZIONE

Voice Math:

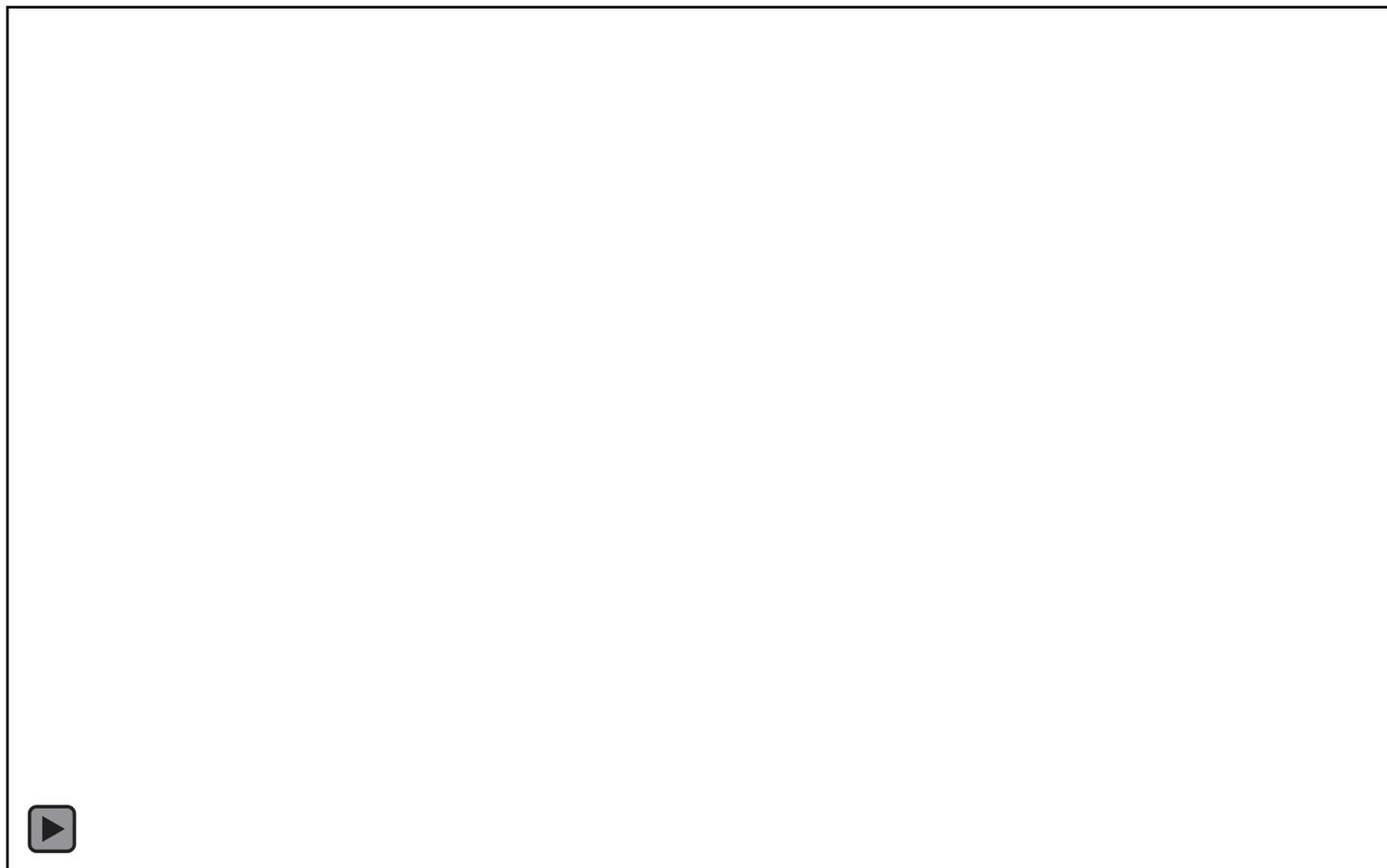
trascrizione e sottotitolazione di
lezioni con formule

Cofinanziato da Fondazione CRT

In collaborazione con



ESEMPIO



ESEMPIO

Trascrizione automatica :

Quindi in particolare dal punto 1 troviamo che ogni espressione della forma $a \mid n$. Deve appartenere a T per ogni a appartenente a a a n appartenente a n .

Trascrizione corretta :

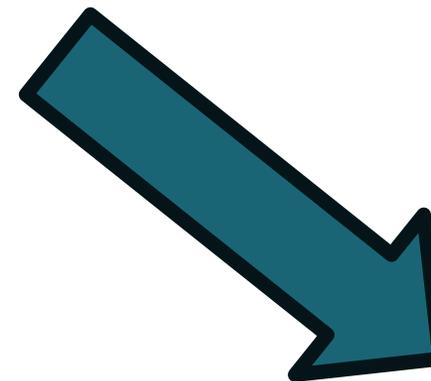
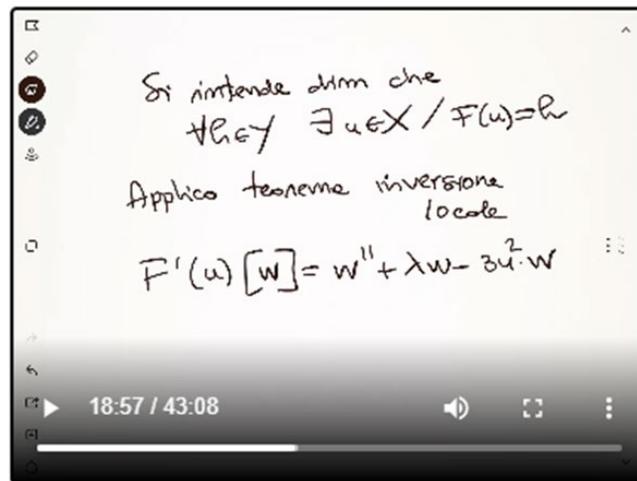
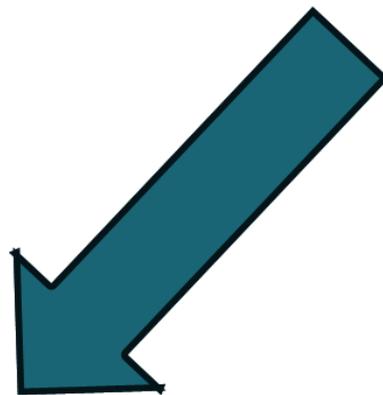
Quindi in particolare dal punto 1 troviamo che ogni espressione della forma A per T alla N deve appartenere a A di T per ogni A appartenente a A e N appartenente a N .

ESEMPIO

Trascrizione con LaTeX:

Quindi in particolare dal punto 1 troviamo che ogni espressione della forma $at^n \in A[t]$ $\forall a \in A, n \in \mathbb{N}$

Quindi in particolare dal punto 1 troviamo che ogni espressione della forma $at^n \in A[t] \forall a \in A, n \in \mathbb{N}$



Si intende dim che
\[
\forall h \in Y \exists u \in X /
F(u) = h
\]

Applico teorema inversione locale
\[
F'(u)[w] = w'' + \lambda w - 3u^2 \cdot w
\]

Si intende dim che

$$\forall h \in Y \exists u \in X / F(u) = h$$

Applico teorema inversione locale

$$F'(u)[w] = w'' + \lambda w - 3u^2 \cdot w$$

DETTATURA FORMULE

SpeechMatE

Dettatura e modifica di formule in
lingua italiana

Cofinanziato da Fondazione CRT

MATEMATICA A VOCE: DETTATURA

L'interazione vocale non è disponibile per la matematica.

MATEMATICA A VOCE: DETTATURA

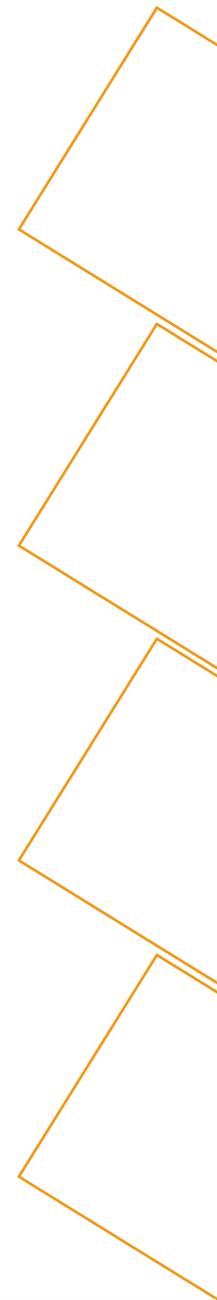
Vogliamo realizzare uno strumento per:

- dettare espressioni matematiche in italiano;
- semplificare le espressioni matematiche attraverso la voce.

SPEECHMATE

SpeechMatE è il prototipo che abbiamo realizzato:

- trasforma espressioni matematiche lette a voce in LaTeX, un linguaggio per rappresentare la matematica in forma digitale;
- mostra l'espressione matematica dettata in un editor;
- permette la modifica dell'espressione nell'editor mediante semplici comandi vocali.



SOFTWARE

- R per la statistica
- Eclipse per sviluppatori :

<https://www.alessandroalbano.it/2019/06/21/eclipse-ide-programmare-in-modo-accessibile/>

- Matlab online

IL
LABORATORIO "S. POLIN"
VI RINGRAZIA PER L'ATTENZIONE!

\int 
Integr-abile

- Dipartimento di Matematica "G.Peano" Università di Torino



DIPARTIMENTO
DI MATEMATICA
GIUSEPPE PEANO
UNIVERSITÀ DI TORINO