

# Introduzione a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

## Riassunto degli episodi precedenti

Sebastiano Guaraldo, Giorgio Micaglio, Giulia Morelli  
& Gianluca Nardon

AISF  
Comitato Locale di Trento

Anno Accademico 2022/2023

# Disclaimer

Le seguenti diapositive **NON contengono tutte le informazioni** riportate nelle lezioni 1 e 2 (in particolare molte informazioni e tabelle sui vari comandi non sono presenti).

Lo scopo di questa presentazione è fornire gli **strumenti base** per potersi godere al meglio le lezioni 3 e 4.

Si consiglia comunque di consultare le diapositive delle lezioni 1 e 2 presenti sul sito di **AISF**.

# Cos'è L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

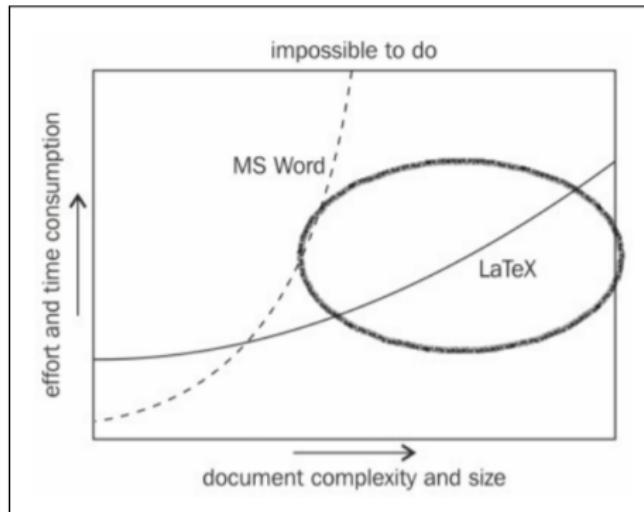
*L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X è un programma di composizione tipografica liberamente disponibile, indicato soprattutto per scrivere documenti scientifici con la più alta qualità.*

*Lorenzo Pantieri*

In breve: sarà il vostro migliore amico (o peggior nemico, se non fate il corso!)

# Cos'è LATEX?

Learning curve: Word vs LATEX



Documenti tecnici, di grandi dimensioni e molto strutturati:

- ◊ **Relazioni di laboratorio**
- ◊ Tesi
- ◊ Articoli scientifici

# Cos'è L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?



## L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X non è un editor di testo

- ✗ WYSIWYG (What You See Is What You Get)
- ✗ composizione sincrona
- ✗ richiede l'inserimento di solo testo

## L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X è un sistema per la preparazione dei testi

- ✓ composizione asincrona: compila un file di input con istruzioni e testo
- ✓ produce testi scientifici ad altissimo livello professionale

In sintesi...

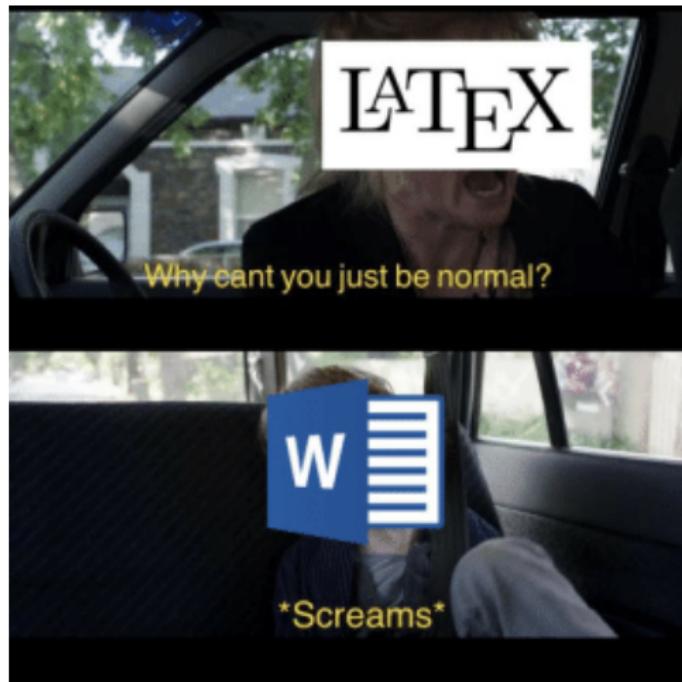


In sintesi...



LATEX

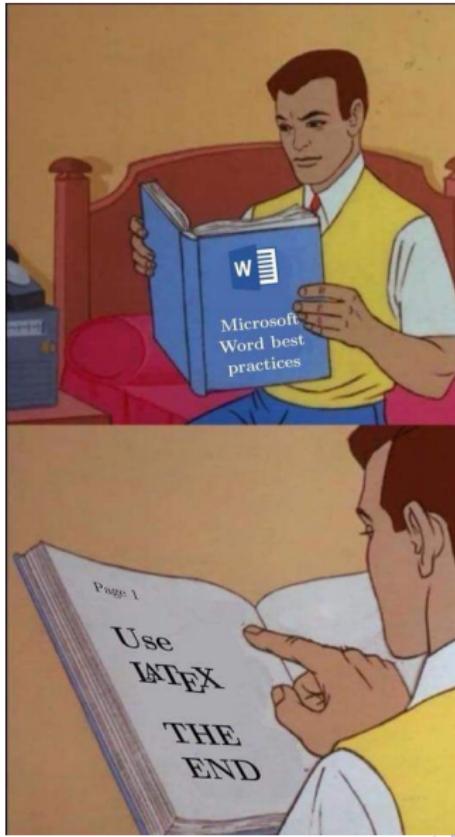
In sintesi...



In sintesi...



# In sintesi...





## Contatti

- ◊ [sebastiano.guaraldo@studenti.unitn.it](mailto:sebastiano.guaraldo@studenti.unitn.it)
- ◊ [giorgio.micaglio@studenti.unitn.it](mailto:giorgio.micaglio@studenti.unitn.it)
- ◊ [giulia.morelli@ai-sf.it](mailto:giulia.morelli@ai-sf.it)
- ◊ [gianluca.nardon@studenti.unitn.it](mailto:gianluca.nardon@studenti.unitn.it)

## Slide e materiali

sito di AISF Trento

# Framework di lavoro

Make your choice!



Overleaf



Overleaf



Overleaf



Overleaf

# Per Cominciare

Struttura base per compilare senza errori:

```
\documentclass{article}
%pacchetti vari
%definizioni comode
\begin{document}
    Hello World
\end{document}
```



# Classi di Documento e Opzioni

La prima informazione da dare a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X è la **classe di documento** che vogliamo creare e le **impostazioni generali del testo**. Il comando da dare è quindi `\documentclass[opzioni]{tipo di documento}`. Ad esempio:

- ◊ `{article}`: usato per scrivere articoli, relazioni di lab e brevi documenti

Le **opzioni** specificate accanto alla classe di documento agiscono globalmente su tutto il documento. Ad esempio:

- ◊ `[11 pt, 12 pt ...]`: settano la dimensione del font del testo, di default è `10 pt`
- ◊ `[a4paper, letterpaper, a5paper]`: impostano la dimensione del foglio su cui si scrive
- ◊ `[twocolumn]`: fa sì che il testo sia impaginato su due colonne

Una volta definita la classe di documento che andiamo a utilizzare, prima di aprire il documento dobbiamo indicare a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X i **pacchetti** di cui abbiamo bisogno. Pacchetti fondamentali:

- ◊ `\usepackage[T1]{fontenc}`: questo pacchetto specifica il font e in generale come L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X gestisce l'output del nostro pdf;
- ◊ `\usepackage[utf8]{inputenc}`: questo pacchetto gestisce l'input al file.

Insieme questi due pacchetti ci permettono di scrivere correttamente tutti i caratteri che usano il nostro alfabeto come base, permettono di usare vari caratteri speciali (e.g. `\$`) e gli accenti.

# Stile e carattere del font

Come in altri editor di testo è possibile modificare **dimensione** e **stile del font** con cui scriviamo. Attenzione che bisogna includere in parentesi graffe l'espressione che si vuole modificare. Ad esempio il comando `\emph{\large{testo lungo}}` darà come output: *testo lungo*

Tabella 18: Dichiarazioni per modificare il corpo del font

Dichiarazione	Risultato
<code>\tiny</code>	Esempio
<code>\scriptsize</code>	Esempio
<code>\footnotesize</code>	Esempio
<code>\small</code>	Esempio
<code>\normalsize</code>	Esempio
<code>\large</code>	Esempio
<code>\Large</code>	Esempio
<code>\LARGE</code>	Esempio
<code>\huge</code>	Esempio
<code>\Huge</code>	Esempio

Figure 1: I vari comandi per modificare dimensione del font

Tabella 17: Comandi e dichiarazioni per modificare lo stile del font. Per evidenziare la differenza dal corsivo, lo stile inclinato è composto con il font Computer Modern.

Comando	Dichiarazione	Stile
<code>\emph</code>	<code>\em</code>	<i>Evidenziato</i>
<code>\textit</code>	<code>\itshape</code>	<i>Corsivo</i>
<code>\textsc</code>	<code>\scshape</code>	<i>MAIUSCOLETTA</i>
<code>\textbf</code>	<code>\bfseries</code>	<b>Nero</b>
<code>\textsl</code>	<code>\slshape</code>	<i>Inclinato</i>
<code>\textrm</code>	<code>\rmfamily</code>	Tondo
<code>\textsf</code>	<code>\sfamily</code>	Senza grazie
<code>\texttt</code>	<code>\ttfamily</code>	Macchina per scrivere

Figure 2: I vari comandi per modificare lo stile del font

# Struttura del testo

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X impagina e gestisce automaticamente le strutture del testo. Queste hanno una struttura gerarchica (livelli) e vengono automaticamente numerate da L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X; per non far rientrare qualcosa nella numerazione basta scrivere \chapter\*{Titolo capitolo}

**Tabella 10:** Corrispondenza fra livelli e sezioni

<b>Livello</b>	<b>Sezione</b>
-1	\part
0	\chapter
1	\section
2	\subsection
3	\subsubsection
4	\paragraph
5	\ subparagraph

**Figure 3:** struttura gerarchica delle parti di un testo

# Caratteri speciali

Alcuni caratteri sono riservati a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X per dei comandi:

carattere	spiegazione	come stamparlo
\	all'inizio di un comando	\textbackslash
%	commento	\%
~	spazio bianco	\sim\{}
#	argomento di un nuovo comando	\#
\$	delimita ambiente matematico	\\$
&	spazio in tabella	\&
{}	delimitatori	\{\}\}

# Andare a capo

Per **andare a capo** sono utili i comandi `\v` e `\newline` entrambi inseriti alla fine della riga. Saltando una riga nel documento sorgente L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X va a capo e indenta il testo.

Per modificare la **spaziatura** si possono usare i comandi:

- ◊ `\smallskip`, `\medskip`, `\bigskip`
- ◊ `\vspace{<lunghezza>}`<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup>Unità di misura disponibili: cm, mm, pt

# Elenchi puntati

L'ambiente **itemize** si utilizza per scrivere **elenchi puntati**.

Gli elenchi:

```
\begin{itemize}
\item fanno "respirare" il testo;
\item ne migliorano
    la leggibilità;
\item permettono di
    strutturare i pensieri.
\end{itemize}
```

Gli elenchi:

- fanno "respirare" il testo;
- ne migliorano la leggibilità;
- permettono di strutturare i pensieri.

Per personalizzare il pallino: `\item[$\diamond$]`.

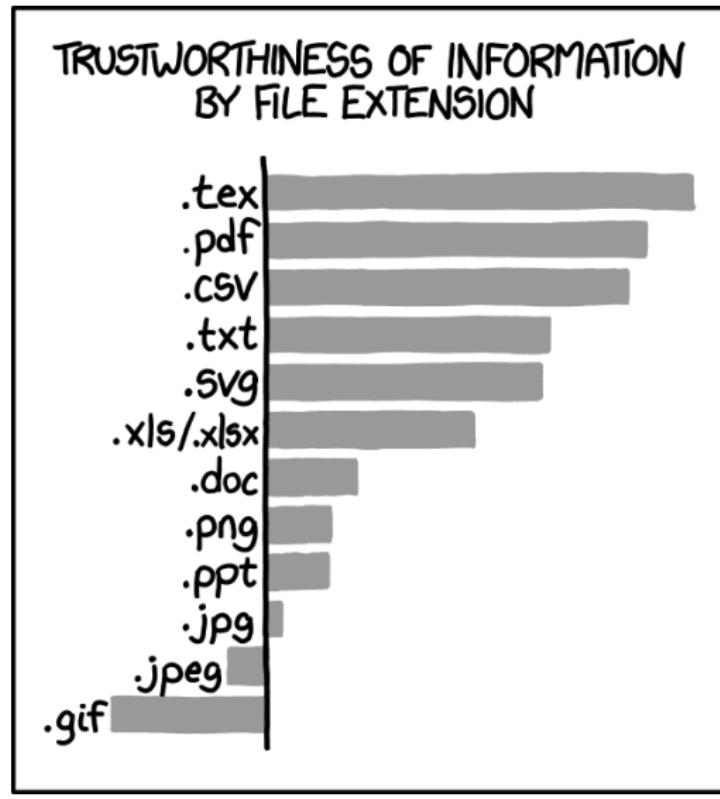
L'ambiente **enumerate** si usa come **itemize**, ma qui a ogni elemento `\item` premette un numero puntato:

Ecco un elenco numerato:

```
\begin{enumerate}
\item Mane;
\item Tekel;
\item Fares.
\end{enumerate}
```

Ecco un elenco numerato:

1. Mane;
2. Tekel;
3. Fares.



# Formule belle e come inserirle

I pacchetti principali per lavorare in ambiente matematico sono:

- ◊ Pacchetto **amsmath**
- ◊ Pacchetto **amssymb**
- ◊ Pacchetto **physics**

Il primo semplice esempio di ambiente **mathmode** è quello descritto fra due dollari "\$...\$".

Esso non manda a capo la formula, ma la scrive semplicemente all'interno del testo: chiameremo queste formule “**in linea**”.

# Spaziatura Nelle Formule

Per impaginare manualmente le formule o il testo in ambiente matematico abbiamo a disposizione diversi comandi che permettono di **spaziare** ciò che scriviamo:

- ◊ `\` : crea uno spazio di un singolo carattere (N.B. aggiungere sempre uno spazio nel codice tra il `\`  e il carattere che viene dopo)
- ◊ `\quad`: crea uno spazio intermedio
- ◊ `\quad\quad`: crea uno spazio doppio di `\quad`
- ◊ `\~{}`: crea uno spazio di un carattere <sup>2</sup>

---

<sup>2</sup>La tilde invece di creare semplicemente lo spazio funziona come carattere vuoto e questo è utile quando si vuole andare a capo più volte poiché L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X vuole che `\~{}` sia preceduto da un carattere

# Pedici, Apici e Simboli Matematici

Per scrivere i pedici si usa l'*underscore* "`_`", mentre per scrivere l'apice si usa il *cappello* "`^`". Quindi `$a^x_3$` darà come output  $a_3^x$ . Se vogliamo mettere più di un elemento come apice o pedice, o vogliamo far sì che l'apice/pedice abbia a sua volta un apice/pedice, dobbiamo usare le parentesi graffe: `$e^{-x^2_{a_2}}$` si traduce in  $e^{-x_{a_2}^2}$ .

I pacchetti matematici a nostra disposizione ci permettono di scrivere un grandissimo numero di **simboli matematici**: i comandi sono abbastanza **intuitivi**!

[Elenco dei simboli 1](#)

[Elenco dei simboli 2](#)

**Pro tip:** l'app Detexify può essere di grande aiuto...

# Simboli e Funzioni base



\sim \approx \simeq \cong \leq < \gg \geq \equiv \not\equiv \neq \propto \pm

$\sim \approx \simeq \cong \leq < \gg \geq \equiv \not\equiv \neq \propto \pm$

\sin x + \ln y + \operatorname{sgn} z

$\sin x + \ln y + \operatorname{sgn} z$

\sin a \cos b \tan c \cot d \sec e \csc f

$\sin a \cos b \tan c \cot d \sec e \csc f$

\sinh g \cosh h \tanh i \coth j

$\sinh g \cosh h \tanh i \coth j$

\arcsin k \arccos l \arctan m

$\arcsin k \arccos l \arctan m$

\lim n \limsup o \liminf p

$\lim n \limsup o \liminf p$

\min q \max r \inf s \sup t

$\min q \max r \inf s \sup t$

\exp u \lg v \log w

$\exp u \lg v \log w$

\ker x \deg x \gcd x \Pr x \det x \hom x \arg x \dim x

$\ker x \deg x \gcd x \Pr x \det x \hom x \arg x \dim x$

Figure 4: tabella con i simboli più comunemente utilizzati

# Formule in Display

Una formula **in display**, invece, è un'espressione che L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X compone separata dal contesto per *metterla in mostra* e farla risaltare sulla pagina.

La maniera più semplice per ottenere una formula staccata dal testo consiste nell'ambiente delimitato da `\[` e `\]`.

Una formula in display e' un'espressione che L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X compone su linee a se' stanti:

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \sum_{k=1}^n \frac{1}{k^2} = \frac{\pi^2}{6}$$

Una formula in display e'  
un'espressione che  
L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X compone su linee  
a se' stanti:  
`\[`  
`\lim_{n \rightarrow \infty}`  
`\sum_{k=1}^n`  
`\frac{1}{k^2} =`  
`\frac{\pi^2}{6}`  
`\]`



Ammiriamo questo capolavoro ...



# Ambiente **equation**

Un altro ambiente che permette di scrivere equazioni in display è l'ambiente **equation**.

```
\begin{equation}
...< equazione >...
\end{equation}
```

Tale ambiente, di *default* **numera le equazioni**. Questo non avviene se l'ambiente utilizzato contiene l'asterisco.

```
\begin{equation*}
...< equazione >...
\end{equation*}
```

# Ambiente **gather**

L'ambiente **gather** serve per scrivere *più formule di seguito*, senza alcun allineamento

$$\begin{aligned} 2x - 5y &= 8 & (1) \\ 3x^2 + 9y &= 3a + c & (2) \end{aligned}$$

```
\begin{gather}
 2x - 5y = 8 \\
 3x^2 + 9y = 3a + c
\end{gather}
```

## Ambiente **split**

All'interno di **equation** possiamo introdurre **split**, il quale *divide l'equazione su più righe* con `\backslash`, dando anche la possibilità di indentare una sola volta per riga con l'aiuto di `&`, che dirà a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X cosa allineare nel testo.

$$(a + b)^2 = (a + b)(a + b)$$
$$= a^2 + 2ab + b^2$$

```
\begin{equation*}
\begin{split}
(a+b)^2&=(a+b)(a+b)\\
&=a^2+2ab+b^2
\end{split}
\end{equation*}
```

## Ambiente **align**

L'ambiente **align** *incolonna gruppi di due o più formule* mettendo e numerando ciascuna su una riga a sé, come mostra l'esempio seguente:

```
\begin{align}
a &= b + c + d \\\
e &= f \notag \\
x - 1 &= y + z
\end{align}
```

$a = b + c + d \quad (3)$

$e = f$

$x - 1 = y + z \quad (4)$

## Ambiente **cases**

Per i *sistemi o per le definizioni a tratti*, l'ambiente consigliato è l'ambiente **cases**.

Anche in questo caso, esso viene definito nell'ambiente **equation**, & si può usare una sola volta per riga

$$\theta(t) = \begin{cases} 0 & \text{se } n < 0 \\ 1 & \text{se } n \geq 1 \end{cases} \quad (5)$$

```
\begin{equation}
\theta(t)=
\begin{cases}
0 & \text{\text{se } $n<0$} \\
1 & \text{\text{se } $n\geq 1$}
\end{cases}
\end{equation}
```

## Ambiente `subequations`

A volte è utile poter riferirsi sia ad un'unica equazione sia ad un insieme di più equazioni. Questo problema è risolto da **subequations**, che numera le diverse righe usando le lettere, lasciando all'ambiente un unico riferimento.

Le formule (6), e in particolare la (6b),  
...

$$a = b + c \quad (6a)$$

$$c = d \quad (6b)$$

$$e = f + g \quad (6c)$$

Le formule~\eqref{eqn:schema},  
e in particolare  
la~\eqref{eqn:sub}, \dots  
\begin{subequations}  
  \label{eqn:schema}  
  \begin{align}  
    a &= b+c \\  
    c &= d \label{eqn:sub}  
  \end{align}  
\\  
  e &= f+g  
  \end{align}  
\end{subequations}

## Ambiente `multline`

La funzione **multline** è utile, ad esempio, se abbiamo a che fare con somme lunghe che vorremmo *distribuire su più righe*: la prima riga sarà allineata a sinistra, l'ultima a destra, mentre tutte le altre verranno centrate.

$$\begin{aligned} \sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{2^n} &= \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \\ &+ \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \cdots = 1 \end{aligned} \tag{7}$$

```
\begin{multline}
\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{2^n} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \\
+ \frac{1}{32} + \frac{1}{64} + \dots = 1
\end{multline}
```

# Parentesi

Per fare le parentesi tonde e quadre basta usare il carattere da tastiera, mentre per le parentesi graffe, che vengono usate per delimitare gli argomenti dei comandi, dobbiamo usare `\{\}`.

Tuttavia se usiamo solo il carattere da tastiera le parentesi non si adatteranno alla dimensione dell'equazione e spesso potremmo trovarci con risultati orribili come  $(\frac{t}{2})$ .

Per ovviare al problema quando necessario possiamo utilizzare

`\left[ \right]`:  $\left(\frac{t}{2}\right)$ .

# Frazioni

Vi sono diversi modi per scrivere le **frazioni**:

$$\frac{3}{4} \quad \frac{17}{16} \quad \frac{13}{8}$$

```
 $$\frac{3}{4}\quad  
 \tfrac{17}{16}\quad  
 \dfrac{13}{8} $$
```

in line:  $\frac{1}{2}$  e  $\frac{2}{3}$

```
in line: $\frac{1}{2}$ e  
$\dfrac{2}{3}$
```

Mathematicians : derivatives aren't fractions

LaTeX : `\frac{dx}{dt}`

Mathematicians :



/IloveMathematics91

Cre: Grand Unified Physics Memes

# Matrici

Abbiamo diverse possibilità per scrivere le matrici, a seconda della parentesi che le racchiude, in qualunque caso & separa gli elementi di una riga e \\ separa le colonne<sup>3</sup>

```
\begin{matrix} x & y \\ z & v \end{matrix}
```

```
\begin{vmatrix} x & y \\ z & v \end{vmatrix}
```

```
\begin{Vmatrix} x & y \\ z & v \end{Vmatrix}
```

```
\begin{bmatrix} 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 0 \end{bmatrix}
```

```
\begin{Bmatrix} x & y \\ z & v \end{Bmatrix}
```

$$\begin{array}{cc|cc} x & y \\ z & v \end{array}$$

$$\begin{array}{cc|c} x & y \\ z & v \end{array}$$

$$\begin{array}{cc||cc} x & y \\ z & v \end{array}$$

$$\begin{bmatrix} 0 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & 0 \end{bmatrix}$$

$$\left\{ \begin{array}{cc} x & y \\ z & v \end{array} \right\}$$

---

<sup>3</sup>Come vedremo la prossima lezione con le tabelle.

# Piccolo intermezzo

E' arrivato ora il momento di mettere alla prova quanto appreso finora. Le prossime diapositive saranno un riassunto di quanto detto a lezione e dovrebbero essere una buona guida per capire su cosa concentrarsi davvero, anche per un eventuale approfondimento individuale.

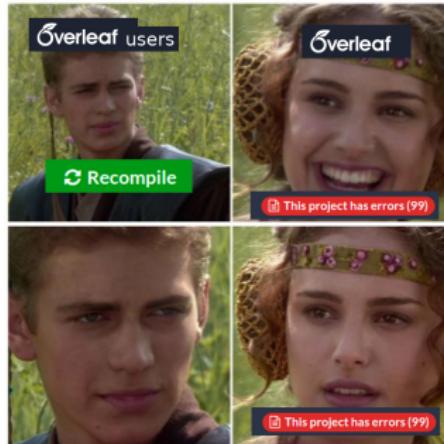


Figure 5: Tipica schermata che compare al primo tentativo di compilazione per un file L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X.

In sintesi ... Qual è lo scopo di usare LATEX?







FINE