

# L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X per Fisici: una breve introduzione

19 marzo 2018

In collaborazione con



Giuliano Angelone

# Parte I

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

## 1 - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

- ▶ Cos'è L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?
- ▶ Perché utilizzarlo?
- ▶ Come installarlo

## 1 - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

- ▶ Cos'è L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?
- ▶ Perché utilizzarlo?
- ▶ Come installarlo

## 2 - Minimum Working Example

- ▶ Minimum Working Example
- ▶ Struttura di un documento
- ▶ Ambienti

## 1 - L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

- ▶ Cos'è L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?
- ▶ Perché utilizzarlo?
- ▶ Come installarlo

## 2 - Minimum Working Example

- ▶ Minimum Working Example
- ▶ Struttura di un documento
- ▶ Ambienti

## 3 - Overview dei pacchetti principali

- ▶ Matematica e Fisica
- ▶ Utilità e personalizzazione
- ▶ Grafici

# Cos'è L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, pronunciato “latech” (T<sub>E</sub>X è il maiuscolo di  $\tau\epsilon\chi$ ), è un linguaggio di programmazione utilizzato per comporre documenti ben strutturati e di alta qualità.

# Cos'è L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, pronunciato “latech” (T<sub>E</sub>X è il maiuscolo di  $\tau\epsilon\chi$ ), è un linguaggio di programmazione utilizzato per comporre documenti ben strutturati e di alta qualità.

- ▶ Composizione asincrona: focus sul contenuto e sulla struttura, invece che sull'impaginazione.

## Cos'è L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, pronunciato “latech” (T<sub>E</sub>X è il maiuscolo di  $\tau\epsilon\chi$ ), è un linguaggio di programmazione utilizzato per comporre documenti ben strutturati e di alta qualità.

- ▶ Composizione asincrona: focus sul contenuto e sulla struttura, invece che sull'impaginazione.
- ▶ Word: what you see is what you get.  
L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X: what you see is what you **mean**.

## Cos'è L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, pronunciato “latech” (T<sub>E</sub>X è il maiuscolo di  $\tau\epsilon\chi$ ), è un linguaggio di programmazione utilizzato per comporre documenti ben strutturati e di alta qualità.

- ▶ Composizione asincrona: focus sul contenuto e sulla struttura, invece che sull'impaginazione.
- ▶ Word: what you see is what you get.  
L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X: what you see is what you **mean**.

Ad esempio:

## Cos'è L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, pronunciato “latech” (T<sub>E</sub>X è il maiuscolo di  $\tau\epsilon\chi$ ), è un linguaggio di programmazione utilizzato per comporre documenti ben strutturati e di alta qualità.

- ▶ Composizione asincrona: focus sul contenuto e sulla struttura, invece che sull'impaginazione.
- ▶ Word: what you see is what you get.  
L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X: what you see is what you **mean**.

Ad esempio:

- ▶ Una parola *corsiva* `Una parola \textit{corsiva}`

# Cos'è L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X?

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X, pronunciato “latech” (T<sub>E</sub>X è il maiuscolo di  $\tau\epsilon\chi$ ), è un linguaggio di programmazione utilizzato per comporre documenti ben strutturati e di alta qualità.

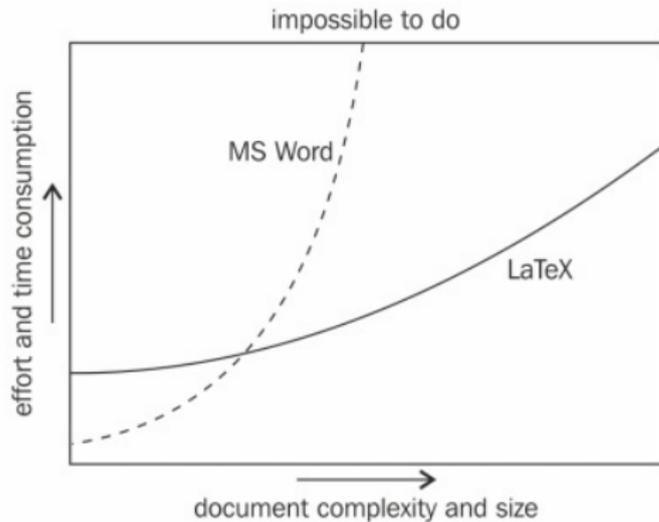
- ▶ Composizione asincrona: focus sul contenuto e sulla struttura, invece che sull'impaginazione.
- ▶ Word: what you see is what you get.  
L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X: what you see is what you **mean**.

Ad esempio:

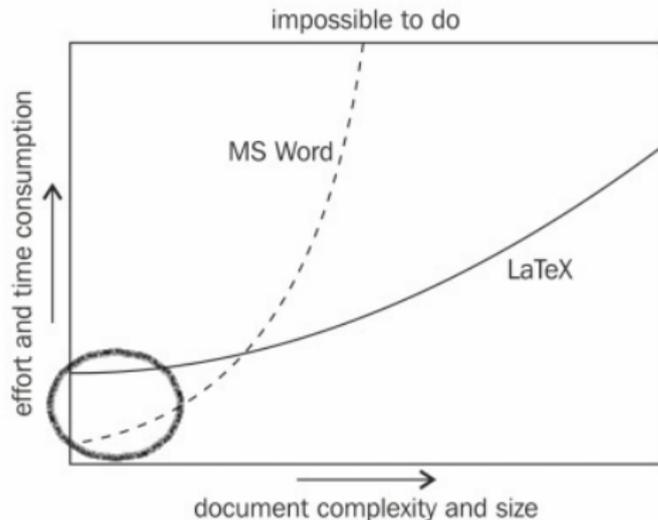
- ▶ Una parola *corsiva* `Una parola \textit{corsiva}`

- ▶  $\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$  `\$ \sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2} \$`

# Learning curve: Word vs L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



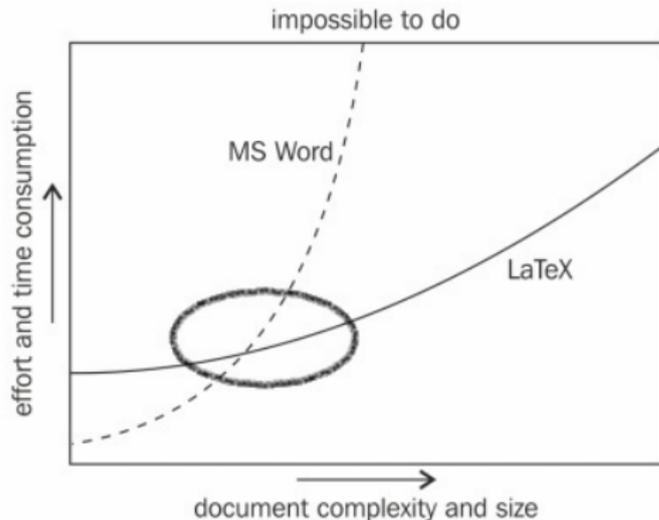
# Learning curve: Word vs L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



Piccoli documenti di tipo  
visuale, come:

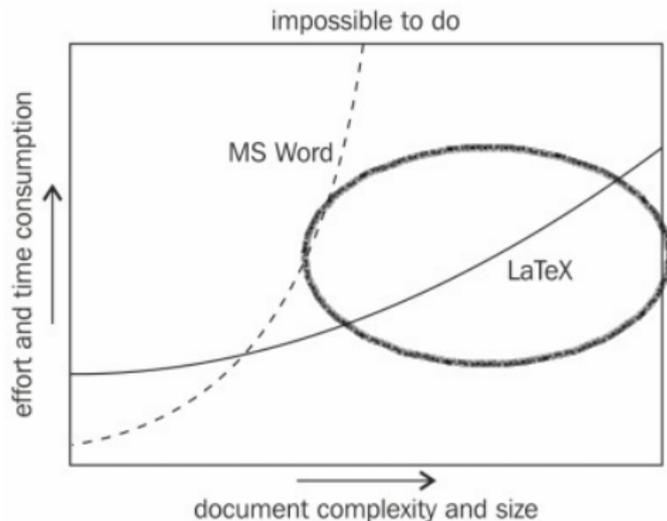
- ▶ Opuscoli.
- ▶ Volantini.

## Learning curve: Word vs L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



Documenti di media dimensione (decina di pagine) composti prevalentemente di testo e senza strutture complicate.

# Learning curve: Word vs L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X



Documenti tecnici, di grandi dimensioni e molto strutturati:

- ▶ Tesi.
- ▶ Articoli scientifici.

# Vantaggi di L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

- ▶ Straordinaria qualità tipografica.

# Vantaggi di L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

- ▶ Straordinaria qualità tipografica.
- ▶ Formattazione impeccabile di formule e matematica.

# Vantaggi di L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

- ▶ Straordinaria qualità tipografica.
- ▶ Formattazione impeccabile di formule e matematica.
- ▶ Focus sulla struttura del documento.

# Vantaggi di L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

- ▶ Straordinaria qualità tipografica.
- ▶ Formattazione impeccabile di formule e matematica.
- ▶ Focus sulla struttura del documento.
- ▶ Gestione semi-automatica e flessibile di strutture complesse: numerazione paragrafi, riferimenti incrociati, indici, . . .

# Vantaggi di L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

- ▶ Straordinaria qualità tipografica.
- ▶ Formattazione impeccabile di formule e matematica.
- ▶ Focus sulla struttura del documento.
- ▶ Gestione semi-automatica e flessibile di strutture complesse: numerazione paragrafi, riferimenti incrociati, indici, . . .
- ▶ Modularità.

## Vantaggi di L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

- ▶ Straordinaria qualità tipografica.
- ▶ Formattazione impeccabile di formule e matematica.
- ▶ Focus sulla struttura del documento.
- ▶ Gestione semi-automatica e flessibile di strutture complesse: numerazione paragrafi, riferimenti incrociati, indici, . . .
- ▶ Modularità.
- ▶ Gratis e multiplatforma.

Non è tutto oro quel che luccica. . .

# Come installarlo

Informazioni dettagliate le trovi su [www.guit.sssup.it/installazione/](http://www.guit.sssup.it/installazione/). Ad ogni modo avrai bisogno di:

1. una distribuzione (MikTeX o TeX Live);
2. un compilatore/editor (TeXstudio, TeXmaker, TeXworks [preinstallato con MikTeX], ...);
3. un visualizzatore di PDF (vivamente consigliato Acrobat Reader).

## Riferimenti e guide

- [1] L. Pantieri, *L'arte di scrivere con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X* [[download](#)]
- [2] GUIT, *Introduzione all'arte della composizione tipografica con L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X* [[download](#)]
- [3] C. Beccari, *Regole e consigli per comporre la matematica delle scienze sperimentali* [[download](#)]
- [4] CTAN: <https://ctan.org>
- [5] Sito GUIT: <https://www.guitex.org>
- [6] Detexify: [detexify.kirelabs.org/classify.html](https://detexify.kirelabs.org/classify.html)

# Minimum Working Example

“Chi ben comincia è a metà dell’opera”

# Minimum Working Example

```
\documentclass[11pt, a4paper]{article}
\usepackage[italian]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\begin{document}
Ecco il mio primo documento con \LaTeX.
\end{document}
```

## Minimum Working Example

```
\documentclass[11pt, a4paper]{article}
\usepackage[italian]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\begin{document}
Ecco il mio primo documento con \LaTeX.
\end{document}
```

- Il **preambolo**, che contiene

# Minimum Working Example

```
\documentclass[11pt, a4paper]{article}
\usepackage[italian]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\begin{document}
Ecco il mio primo documento con \LaTeX.
\end{document}
```

- ▶ Il **preambolo**, che contiene
  - ▶ la dichiarazione della classe;

# Minimum Working Example

```
\documentclass[11pt, a4paper]{article}
\usepackage[italian]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\begin{document}
Ecco il mio primo documento con \LaTeX.
\end{document}
```

- ▶ Il **preambolo**, che contiene
  - ▶ la dichiarazione della classe;
  - ▶ il caricamento di pacchetti aggiuntivi;

# Minimum Working Example

```
\documentclass[11pt, a4paper]{article}
\usepackage[italian]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\begin{document}
Ecco il mio primo documento con \LaTeX.
\end{document}
```

- ▶ Il **preambolo**, che contiene
  - ▶ la dichiarazione della classe;
  - ▶ il caricamento di pacchetti aggiuntivi;
  - ▶ altre impostazioni preliminari.

# Minimum Working Example

```
\documentclass[11pt, a4paper]{article}
\usepackage[italian]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\begin{document}
Ecco il mio primo documento con \LaTeX.
\end{document}
```

- ▶ Il **preambolo**, che contiene
  - ▶ la dichiarazione della classe;
  - ▶ il caricamento di pacchetti aggiuntivi;
  - ▶ altre impostazioni preliminari.
- ▶ Il **corpo**, ovvero il testo che compone il documento. Tale testo va inserito all'interno dell'*ambiente* `document`.

## Minimum Working Example

```
\documentclass[11pt, a4paper]{article}
\usepackage[italian]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\begin{document}
Ecco il mio primo documento con \LaTeX.
\end{document}
```

- ▶ `article` è la classe del documento; le altre classi *standard* sono `report` e `book` [1, pag. 29–31]; per le presentazioni esiste la classe `beamer` [1, pag. 207–218].

## Minimum Working Example

```
\documentclass[11pt, a4paper]{article}
\usepackage[italian]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\begin{document}
Ecco il mio primo documento con \LaTeX.
\end{document}
```

- ▶ `article` è la classe del documento; le altre classi *standard* sono `report` e `book` [1, pag. 29–31]; per le presentazioni esiste la classe `beamer` [1, pag. 207–218].
- ▶ `11pt` è la grandezza base del font; le altre grandezze possibili sono `10pt` e `12pt`.

## Minimum Working Example

```
\documentclass[11pt, a4paper]{article}
\usepackage[italian]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\begin{document}
Ecco il mio primo documento con \LaTeX.
\end{document}
```

- ▶ `article` è la classe del documento; le altre classi *standard* sono `report` e `book` [1, pag. 29–31]; per le presentazioni esiste la classe `beamer` [1, pag. 207–218].
- ▶ `11pt` è la grandezza base del font; le altre grandezze possibili sono `10pt` e `12pt`.
- ▶ A seconda della classe si possono dare altre *opzioni globali* come `twocolumn`, `fleqn`, `twoside`.

## Minimum Working Example

```
\documentclass[11pt, a4paper]{article}
\usepackage[italian]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\begin{document}
Ecco il mio primo documento con \LaTeX.
\end{document}
```

- ▶ Il pacchetto `babel`, caricato con l'opzione `italian`, imposta la lingua italiana: ciò influenza la sillabazione e il nome delle strutture (“capitolo” al posto di “chapter”, “tabella” al posto di “table” e così via).

## Minimum Working Example

```
\documentclass[11pt, a4paper]{article}
\usepackage[italian]{babel}
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}

\begin{document}
Ecco il mio primo documento con \LaTeX.
\end{document}
```

- ▶ Il pacchetto `babel`, caricato con l'opzione `italian`, imposta la lingua italiana: ciò influenza la sillabazione e il nome delle strutture (“capitolo” al posto di “chapter”, “tabella” al posto di “table” e così via).
- ▶ `fontenc` e `inputenc` gestiscono la codifica dei font (in input e output). Ulteriori dettagli in [1, pag. 20].

## Next to MWE: aggiungere il titolo e l'indice generale

```
[...]  
\title{Titolo}  
\date{\today}  
\author{Tizio \and Caio}  
  
\begin{document}  
\maketitle  
\tableofcontents  
[...]  
\end{document}
```

## Next to MWE: aggiungere il titolo e l'indice generale

```
[...]  
\title{Titolo}  
\date{\today}  
\author{Tizio \and Caio}  
  
\begin{document}  
\maketitle  
\tableofcontents  
[...]  
\end{document}
```

Esempio di impostazioni preliminari da inserire nel preambolo. Ulteriori dettagli (tra cui come personalizzare l'indice generale) in [1, pag. 37–39].

## Struttura di un documento [1, pag. 33–35]

Comando	Nome italiano
<code>\part</code>	Parte
<code>\chapter</code>	Capitolo
<code>\section</code>	Paragrafo
<code>\subsection</code>	Sottoparagrafo
<code>\subsubsection</code>	Sotto-sottoparagrafo

```
[...]  
\begin{document}  
[...]  
\section{Il mio primo paragrafo}  
Un po' di testo\dots  
\section{Il mio secondo paragrafo}  
Altro testo\dots  
\end{document}
```

## Struttura di un documento [1, pag. 33–35]

Comando	Nome italiano
<code>\part</code>	Parte solo book
<code>\chapter</code>	Capitolo solo book
<code>\section</code>	Paragrafo
<code>\subsection</code>	Sottoparagrafo
<code>\subsubsection</code>	Sotto-sottoparagrafo

```
[...]  
\begin{document}  
[...]  
\section{Il mio primo paragrafo}  
Un po' di testo\dots  
\section{Il mio secondo paragrafo}  
Altro testo\dots  
\end{document}
```

## Ambienti testuali [1, cap. 4]

Un *periodo* è un insieme di frasi delimitate da un punto. Un insieme di periodi delimitati da un “punto e a capo” definisce invece un capoverso.

Lasciare una riga di codice vuota segnala a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X la fine di un capoverso. Di default L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X inizia il nuovo capoverso con un leggero rientro (come in questo capoverso): per evitare ciò, dopo la linea vuota inserisci il comando `\noindent`. Nota che

## Ambienti testuali [1, cap. 4]

Un *periodo* è un insieme di frasi delimitate da un punto. Un insieme di periodi delimitati da un “punto e a capo” definisce invece un capoverso.

Lasciare una riga di codice vuota segnala a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X la fine di un capoverso. Di default L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X inizia il nuovo capoverso con un leggero rientro (come in questo capoverso): per evitare ciò, dopo la linea vuota inserisci il comando `\noindent`. Nota che

- ▶ L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X riempie la riga con un sofisticato algoritmo di spaziatura tra le parole, sillabandole solo se davvero necessario. Di conseguenza il numero di spazi lasciato (nel codice) tra una parola e la successiva non ha nessuna influenza.

## Ambienti testuali [1, cap. 4]

Un *periodo* è un insieme di frasi delimitate da un punto. Un insieme di periodi delimitati da un “punto e a capo” definisce invece un capoverso.

Lasciare una riga di codice vuota segnala a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X la fine di un capoverso. Di default L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X inizia il nuovo capoverso con un leggero rientro (come in questo capoverso): per evitare ciò, dopo la linea vuota inserisci il comando `\noindent`. Nota che

- ▶ L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X riempie la riga con un sofisticato algoritmo di spaziatura tra le parole, sillabandole solo se davvero necessario. Di conseguenza il numero di spazi lasciato (nel codice) tra una parola e la successiva non ha nessuna influenza.
- ▶ L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X non aggiunge spazio supplementare tra un capoverso e l'altro tranne quando non ha abbastanza materiale per riempire perfettamente la pagina. Nel caso fosse necessario, puoi aumentare lo spazio tra capoversi utilizzando i comandi `\bigskip`, `\medskip` e `\smallskip` [1, pag. 47–51].

## Cos'è un ambiente?

Un ambiente è una porzione di testo ben delimitata del resto, la cui formattazione è soggetta a particolari regole.

## Cos'è un ambiente?

Un ambiente è una porzione di testo ben delimitata del resto, la cui formattazione è soggetta a particolari regole.

```
\begin{nome-ambiente}  
  
[...]  
  
\end{nome-ambiente}
```

Esempi di ambienti: `document`, `equation`, `tabular`, ...

## Ambienti personalizzati [1, pag. 172–175]

Posso creare un ambiente? Sì, se sai quello che fai. [\[avanzato\]](#)

```
\newenvironment{nome-ambiente}%  
  {comandi-di-apertura}%  
  {comandi-di-chiusura}
```

## Ambienti personalizzati [1, pag. 172–175]

Posso creare un ambiente? Sì, se sai quello che fai. [\[avanzato\]](#)

```
\newenvironment{nome-ambiente}%
  {comandi-di-apertura}%
  {comandi-di-chiusura}
```

Ad esempio (nota che l'ambiente `abstract` è già definito nelle classi `article` e `report`):

```
\newenvironment{myabstract}%
{\centering
ABSTRACT
\begin{center}\begin{minipage}{0.7\columnwidth}
\small}%
{\end{minipage}\end{center}}
```

## Ambienti mobili [1, cap. 6]

```
\begin{figure}[t]  
\centering  
\includegraphics[width=0.5\textwidth]{nome-img}  
\caption{Descrizione precisa della figura.}  
\label{nome-etichetta}  
\end{figure}
```

## Ambienti mobili [1, cap. 6]

```
\begin{figure} [t]  
\centering  
\includegraphics[width=0.5\textwidth]{nome-img}  
\caption{Descrizione precisa della figura.}  
\label{nome-etichetta}  
\end{figure}
```

- ▶ Indicatori di posizione: t (top), b (bottom), p (page of floats), h (here, if possible).

## Ambienti mobili [1, cap. 6]

```
\begin{figure} [t]  
\centering  
\includegraphics[width=0.5\textwidth]{nome-img}  
\caption{Descrizione precisa della figura.}  
\label{nome-etichetta}  
\end{figure}
```

- ▶ Indicatori di posizione: t (top), b (bottom), p (page of floats), h (here, if possible).
- ▶ `\includegraphics` richiede il pacchetto `graphicx`.

## Ambienti mobili [1, cap. 6]

```
\begin{figure} [t]  
\centering  
\includegraphics[width=0.5\textwidth]{nome-img}  
\caption{Descrizione precisa della figura.}  
\label{nome-etichetta}  
\end{figure}
```

- ▶ Indicatori di posizione: t (top), b (bottom), p (page of floats), h (here, if possible).
- ▶ `\includegraphics` richiede il pacchetto `graphicx`.
- ▶ Altrove nel testo posso richiamare questa figura con `\ref{nome-etichetta}` [1, pag. 39–41].

## Ambienti mobili [1, cap. 6]

```
\begin{figure} [t]
\centering
\includegraphics[width=0.5\textwidth]{nome-img}
\caption{Descrizione precisa della figura.}
\label{nome-etichetta}
\end{figure}
```

- ▶ Indicatori di posizione: t (top), b (bottom), p (page of floats), h (here, if possible).
- ▶ `\includegraphics` richiede il pacchetto `graphicx`.
- ▶ Altrove nel testo posso richiamare questa figura con `\ref{nome-etichetta}` [1, pag. 39–41].

Lascia che sia L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X a decidere la posizione degli oggetti mobili!  
Vedi [1, pag. 96] a riguardo. Tuttavia il pacchetto `float` introduce l'indicatore di posizione H (here).

## Tabelle

```

\begin{tabular}{lc}
\toprule
Operazione      & Simbolo\\
\midrule
Somma           &  $+$ \\
Sottrazione     &  $-$ \\
Moltiplicazione &  $\times$ \\
Divisione       &  $/$ \\
\bottomrule
\end{tabular}

```

Operazione	Simbolo
Somma	+
Sottrazione	-
Moltiplicazione	×
Divisione	/

- Richiede il pacchetto `booktabs`.

## Tabelle

```

\begin{tabular}{lc}
\toprule
Operazione      & Simbolo\\
\midrule
Somma           &  $+$ \\
Sottrazione     &  $-$ \\
Moltiplicazione &  $\times$ \\
Divisione       &  $/$ \\
\bottomrule
\end{tabular}

```

Operazione	Simbolo
Somma	+
Sottrazione	-
Moltiplicazione	×
Divisione	/

- ▶ Richiede il pacchetto `booktabs`.
- ▶ Il numero di indicatori (`l`, `r` o `c`) è pari al numero di colonne.

## Tabelle

```

\begin{tabular}{lc}
\toprule
Operazione      & Simbolo\\
\midrule
Somma           &  $+$  \\
Sottrazione     &  $-$  \\
Moltiplicazione &  $\times$  \\
Divisione       &  $/$  \\
\bottomrule
\end{tabular}

```

Operazione	Simbolo
Somma	+
Sottrazione	-
Moltiplicazione	×
Divisione	/

- ▶ Richiede il pacchetto `booktabs`.
- ▶ Il numero di indicatori (`l`, `r` o `c`) è pari al numero di colonne.
- ▶ Per colonne di soli numeri esiste l'indicatore `S`, introdotto dal pacchetto `siunitx` [avanzato].

## Tabelle

```

\begin{tabular}{lc}
\toprule
Operazione      & Simbolo\\
\midrule
Somma           &  $+\$\\
Sottrazione    &  $-\$\\
Moltiplicazione &  $\times\$\\
Divisione      &  $/\$\\
\bottomrule
\end{tabular}$$$$ 
```

Operazione	Simbolo
Somma	+
Sottrazione	-
Moltiplicazione	×
Divisione	/

- ▶ Richiede il pacchetto `booktabs`.
- ▶ Il numero di indicatori (`l`, `r` o `c`) è pari al numero di colonne.
- ▶ Per colonne di soli numeri esiste l'indicatore `S`, introdotto dal pacchetto `siunitx` [avanzato].
- ▶ Ci sono altri ambienti per creare tabelle, vedi [1, cap. 6].

## Tabelle

```

\begin{tabular}{lc}
\toprule
Operazione      & Simbolo\\
\midrule
Somma           &  $+$  \\
Sottrazione     &  $-$  \\
Moltiplicazione &  $\times$  \\
Divisione      &  $/$  \\
\bottomrule
\end{tabular}

```

Operazione	Simbolo
Somma	+
Sottrazione	-
Moltiplicazione	×
Divisione	/

N.B.: per rendere questa tabella un oggetto mobile è sufficiente inserire il codice mostrato all'interno di un ambiente `table` (ovvero tra un `\begin{table}` e un `\end{table}`), analogo dell'ambiente `figure`.

## Una tabella (quasi) perfetta

LED color	$I_s$ (mA)	$V_T$ (mV)	$h$ ( $10^{-34}$ J s)
Red	$6,1 \times 10^{-16}$	46,9	5,6(23)
Yellow	$8,8 \times 10^{-19}$	42,6	5,4(19)
Green	$4,5 \times 10^{-19}$	44,0	5,5(22)
Blue	$8,0 \times 10^{-19}$	64,2	6,5(18)
Violet	$1,6 \times 10^{-23}$	54,6	6,0(16)

- N.B.: 5,6(23) è un modo compatto di scrivere  $5,6 \pm 2,3$ , così come  $1,2345(67) = 1,2345 \pm 0,0067$ .

## Una tabella (quasi) perfetta

```

\begin{table}[p]\centering
\begin{tabular}{lS[table-format=1.1e-2] %
                S[table-format=2.1] %
                S[table-format=1.1(2)]}
\toprule
\multirow{2}*{LED color} & {\$I\$} & {\$V\$} & {\$h\$} \\
& {(\$\si{\milli A}\$)} & {(\$\si{\milli V}\$)} & {(\$\SI{e-34}{J.s}\$)} \\
\midrule
Red & 6.1e-16 & 46.9 & 5.6(23) \\
Yellow & 8.8e-19 & 42.6 & 5.4(19) \\
\bottomrule
\end{tabular} \caption{[...] } \label{[...] }
\end{table}

```

- Richiede `\usepackage{multirow}`, `\usepackage{siunitx}`.

# Overview dei pacchetti principali

“Mostrami il tuo preambolo e ti dirò chi sei”

## Pacchetti: Matematica e Fisica

```
\usepackage{mathtools}  
\usepackage{amssymb}  
\usepackage{upgreek}  
\usepackage{nicefrac}  
\usepackage{physics}  
\usepackage{mhchem}  
\usepackage{siunitx}
```

## Pacchetti: Matematica e Fisica

```
\usepackage{mathtools}  
\usepackage{amssymb}  
\usepackage{upgreek}  
\usepackage{nicefrac}  
\usepackage{physics}  
\usepackage{mhchem}  
\usepackage{siunitx}
```

`mathtools` [**obbligatorio**]:  
carica a sua volta `amsmath`, ne  
corregge alcuni bug e aggiunge altre  
funzionalità. Indispensabile per  
scrivere la matematica.

N.B.: in realtà è `amsmath` ad  
essere obbligatorio, mentre  
`mathtools` è opzionale;  
tuttavia se si carica  
`mathtools` non si deve  
caricare `amsmath`.

## Pacchetti: Matematica e Fisica

```
\usepackage{mathtools}  
\usepackage{amssymb}  
\usepackage{upgreek}  
\usepackage{nicefrac}  
\usepackage{physics}  
\usepackage{mhchem}  
\usepackage{siunitx}
```

`mathtools` [**obbligatorio**]:  
carica a sua volta `amsmath`, ne  
corregge alcuni bug e aggiunge altre  
funzionalità. Indispensabile per  
scrivere la matematica.

`amssymb` [**consigliato**]:  
carica a sua volta `amsfont`.  
Fornisce numerosi simboli  
matematici extra.

## Pacchetti: Matematica e Fisica

```
\usepackage{mathtools}  
\usepackage{amssymb}  
\usepackage{upgreek}  
\usepackage{nicefrac}  
\usepackage{physics}  
\usepackage{mhchem}  
\usepackage{siunitx}
```

`mathtools` [**obbligatorio**]:  
carica a sua volta `amsmath`, ne  
corregge alcuni bug e aggiunge altre  
funzionalità. Indispensabile per  
scrivere la matematica.

`amssymb` [**consigliato**]:  
carica a sua volta `amsfont`.  
Fornisce numerosi simboli  
matematici extra.

`upgreek` [**consigliato**]:  
aggiunge alle lettere greche  
*incline*, come  $\alpha$  e  $\pi$ , quelle *dritte*,  
come  $\alpha$  e  $\pi$ .

## Pacchetti: Matematica e Fisica

```
\usepackage{mathtools}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{upgreek}
\usepackage{nicefrac}
\usepackage{physics}
\usepackage{mhchem}
\usepackage{siunitx}
```

N.B.: alcuni font opzionali non richiedono `upgreek`, in quanto possiedono già tutte le “famiglie” di font necessarie (l’argomento dei font matematici sarà trattato nel dettaglio nella seconda lezione).

`mathtools` [**obbligatorio**]:  
carica a sua volta `amsmath`, ne corregge alcuni bug e aggiunge altre funzionalità. Indispensabile per scrivere la matematica.

`amssymb` [**consigliato**]:  
carica a sua volta `amsfont`.  
Fornisce numerosi simboli matematici extra.

`upgreek` [**consigliato**]:  
aggiunge alle lettere greche *incline*, come  $\alpha$  e  $\pi$ , quelle *dritte*, come  $\alpha$  e  $\pi$ .

## Pacchetti: Matematica e Fisica

```
\usepackage{mathtools}  
\usepackage{amssymb}  
\usepackage{upgreek}  
\usepackage{nicefrac}  
\usepackage{physics}  
\usepackage{mhchem}  
\usepackage{siunitx}
```

nicefrac [opzionale]:  
introduce `\nicefrac{1}{2}`, che  
produce  $1/2$  (standard:  $1/2, \frac{1}{2}$ ).

## Pacchetti: Matematica e Fisica

```
\usepackage{mathtools}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{upgreek}
\usepackage{nicefrac}
\usepackage{physics}
\usepackage{mhchem}
\usepackage{siunitx}
```

nicefrac [opzionale]:

introduce `\nicefrac{1}{2}`, che produce  $1/2$  (standard:  $1/2, \frac{1}{2}$ ).

physics [consigliato]:

introduce numerosi comandi utili, che ad esempio producono  $\nabla \times A$ ,  $\frac{\partial}{\partial x}$ ,  $\langle \Psi | A | \Psi \rangle$ .

## Pacchetti: Matematica e Fisica

```
\usepackage{mathtools}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{upgreek}
\usepackage{nicefrac}
\usepackage{physics}
\usepackage{mhchem}
\usepackage{siunitx}
```

nicefrac [opzionale]:

introduce `\nicefrac{1}{2}`, che produce  $1/2$  (standard:  $1/2, \frac{1}{2}$ ).

physics [consigliato]:

introduce numerosi comandi utili, che ad esempio producono  $\nabla \times A$ ,  $\frac{\partial}{\partial x}$ ,  $\langle \Psi | A | \Psi \rangle$ .

mhchem [opzionale]:

consente di scrivere correttamente formule chimiche, ioni, elementi chimici.

## Pacchetti: Matematica e Fisica

```
\usepackage{mathtools}  
\usepackage{amssymb}  
\usepackage{upgreek}  
\usepackage{nicefrac}  
\usepackage{physics}  
\usepackage{mhchem}  
\usepackage{siunitx}
```

siunitx [**stra-consigliato**]:  
consente di scrivere correttamente  
unità di misura e numeri con errore,  
come ad esempio  $85,2(1) \text{ m s}^{-1}$   
[dove  $85,2(1) \text{ m s}^{-1}$  equivale a  
 $(85,2 \pm 0,1) \text{ m s}^{-1}$ ].

## Pacchetti: Matematica e Fisica

```
\usepackage{mathtools}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{upgreek}
\usepackage{nicefrac}
\usepackage{physics}
\usepackage{mhchem}
\usepackage{siunitx}
```

siunitx [**stra-consigliato**]:  
consente di scrivere correttamente  
unità di misura e numeri con errore,  
come ad esempio  $85,2(1) \text{ m s}^{-1}$   
[dove  $85,2(1) \text{ m s}^{-1}$  equivale a  
 $(85,2 \pm 0,1) \text{ m s}^{-1}$ ].

Per documenti in Italiano dopo `\usepackage{siunitx}` è  
necessario aggiungere la seguente riga di codice

```
\sisetup{output-decimal-marker={,}}
```

Nel codice si usa indistintamente il punto: l'esempio precedente è  
infatti prodotto con `$\SI{85.2(1)}{m.s^{-1}}$`.

## Pacchetti: utilità e personalizzazione

```
\usepackage{graphicx}  
\usepackage{booktabs}  
\usepackage{comment}  
\usepackage{float}  
\usepackage{textcomp}  
\usepackage{layaureo}  
\usepackage{titlesec}  
\usepackage{fancyhdr}  
\usepackage{footmisc}  
\usepackage{caption}  
\usepackage{xcolor}  
\usepackage{hyperref}  
\usepackage{bookmark}
```

## Pacchetti: utilità e personalizzazione

```
\usepackage{graphicx}  
\usepackage{booktabs}  
\usepackage{comment}  
\usepackage{float}  
\usepackage{textcomp}  
\usepackage{layaureo}  
\usepackage{titlesec}  
\usepackage{fancyhdr}  
\usepackage{footmisc}  
\usepackage{caption}  
\usepackage{xcolor}  
\usepackage{hyperref}  
\usepackage{bookmark}
```

graphicx [obbligatorio].

booktabs [consigliato].

## Pacchetti: utilità e personalizzazione

```
\usepackage{graphicx}  
\usepackage{booktabs}  
\usepackage{comment}  
\usepackage{float}  
\usepackage{textcomp}  
\usepackage{layaureo}  
\usepackage{titlesec}  
\usepackage{fancyhdr}  
\usepackage{footmisc}  
\usepackage{caption}  
\usepackage{xcolor}  
\usepackage{hyperref}  
\usepackage{bookmark}
```

graphicx [**obbligatorio**].

booktabs [**consigliato**].

comment [**opzionale**]:

introduce l'ambiente `comment`.

## Pacchetti: utilità e personalizzazione

```
\usepackage{graphicx}  
\usepackage{booktabs}  
\usepackage{comment}  
\usepackage{float}  
\usepackage{textcomp}  
\usepackage{layaureo}  
\usepackage{titlesec}  
\usepackage{fancyhdr}  
\usepackage{footmisc}  
\usepackage{caption}  
\usepackage{xcolor}  
\usepackage{hyperref}  
\usepackage{bookmark}
```

graphicx [**obbligatorio**].

booktabs [**consigliato**].

comment [**opzionale**]:  
introduce l'ambiente `comment`.

float [**opzionale**]:  
introduce l'indicatore H per gli  
oggetti mobili. Vedi [1, pag. 96].

## Pacchetti: utilità e personalizzazione

```
\usepackage{graphicx}  
\usepackage{booktabs}  
\usepackage{comment}  
\usepackage{float}  
\usepackage{textcomp}  
\usepackage{layaureo}  
\usepackage{titlesec}  
\usepackage{fancyhdr}  
\usepackage{footmisc}  
\usepackage{caption}  
\usepackage{xcolor}  
\usepackage{hyperref}  
\usepackage{bookmark}
```

graphicx [obbligatorio].

booktabs [consigliato].

comment [opzionale]:

introduce l'ambiente `comment`.

float [opzionale]:

introduce l'indicatore H per gli  
oggetti mobili. Vedi [1, pag. 96].

textcomp [consigliato]:

introduce alcuni simboli extra.

## Pacchetti: utilità e personalizzazione

```

\usepackage{graphicx}
\usepackage{booktabs}
\usepackage{comment}
\usepackage{float}
\usepackage{textcomp}
\usepackage{layaureo}
\usepackage{titlesec}
\usepackage{fancyhdr}
\usepackage{footmisc}
\usepackage{caption}
\usepackage{xcolor}
\usepackage{hyperref}
\usepackage{bookmark}

```

graphicx [**obbligatorio**].

booktabs [**consigliato**].

comment [**opzionale**]:  
introduce l'ambiente comment.

float [**opzionale**]:  
introduce l'indicatore H per gli  
oggetti mobili. Vedi [1, pag. 96].

textcomp [**consigliato**]:  
introduce alcuni simboli extra.

layaureo [**opzionale**]:  
allarga i margini con rapporto aureo.  
Incompatibile con documenti a due  
colonne.

## Pacchetti: utilità e personalizzazione

```
\usepackage{graphicx}  
\usepackage{booktabs}  
\usepackage{comment}  
\usepackage{float}  
\usepackage{textcomp}  
\usepackage{layaureo}  
\usepackage{titlesec}  
\usepackage{fancyhdr}  
\usepackage{footmisc}  
\usepackage{caption}  
\usepackage{xcolor}  
\usepackage{hyperref}  
\usepackage{bookmark}
```

titlesec, fancyhdr,  
footmisc, caption [opzionale,  
avanzato]:

permettono di personalizzare,  
rispettivamente

1. L'aspetto dei titoli.
2. L'aspetto di testatine e piè di pagina.
3. L'aspetto delle note a piè di pagina.
4. L'aspetto delle caption.

## Pacchetti: utilità e personalizzazione

```
\usepackage{graphicx}  
\usepackage{booktabs}  
\usepackage{comment}  
\usepackage{float}  
\usepackage{textcomp}  
\usepackage{layaureo}  
\usepackage{titlesec}  
\usepackage{fancyhdr}  
\usepackage{footmisc}  
\usepackage{caption}  
\usepackage{xcolor}  
\usepackage{hyperref}  
\usepackage{bookmark}
```

xcolor [**consigliato**]:  
introduce comandi per la  
colorazione del testo e per la  
definizione di colori personali.

## Pacchetti: utilità e personalizzazione

```
\usepackage{graphicx}  
\usepackage{booktabs}  
\usepackage{comment}  
\usepackage{float}  
\usepackage{textcomp}  
\usepackage{layaureo}  
\usepackage{titlesec}  
\usepackage{fancyhdr}  
\usepackage{footmisc}  
\usepackage{caption}  
\usepackage{xcolor}  
\usepackage{hyperref}  
\usepackage{bookmark}
```

xcolor [**consigliato**]:  
introduce comandi per la  
colorazione del testo e per la  
definizione di colori personali.

hyperref [**consigliato**]:  
migliora la gestione dei riferimenti  
incrociati. Va caricato come  
**penultimo** pacchetto.

## Pacchetti: utilità e personalizzazione

```
\usepackage{graphicx}  
\usepackage{booktabs}  
\usepackage{comment}  
\usepackage{float}  
\usepackage{textcomp}  
\usepackage{layaureo}  
\usepackage{titlesec}  
\usepackage{fancyhdr}  
\usepackage{footmisc}  
\usepackage{caption}  
\usepackage{xcolor}  
\usepackage{hyperref}  
\usepackage{bookmark}
```

xcolor [**consigliato**]:  
introduce comandi per la  
colorazione del testo e per la  
definizione di colori personali.

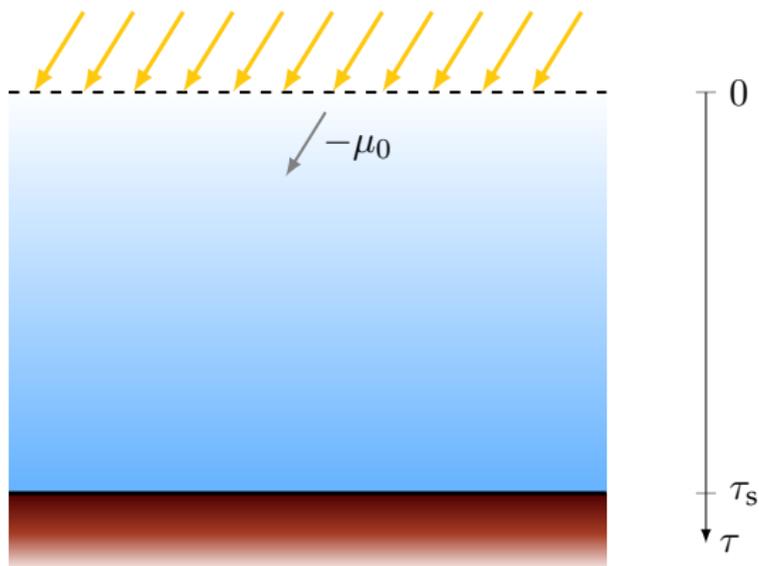
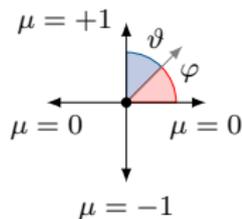
hyperref [**consigliato**]:  
migliora la gestione dei riferimenti  
incrociati. Va caricato come  
**penultimo** pacchetto.

bookmark [**consigliato**]:  
migliora la gestione dei segnalibri  
(nel file PDF). Va caricato come  
**ultimo** pacchetto.

# Pacchetti: grafici

► `\usepackage{tikz}`

## Pacchetti: grafici

► `\usepackage{tikz}`

## Pacchetti: grafici

► `\usepackage{tikz}`

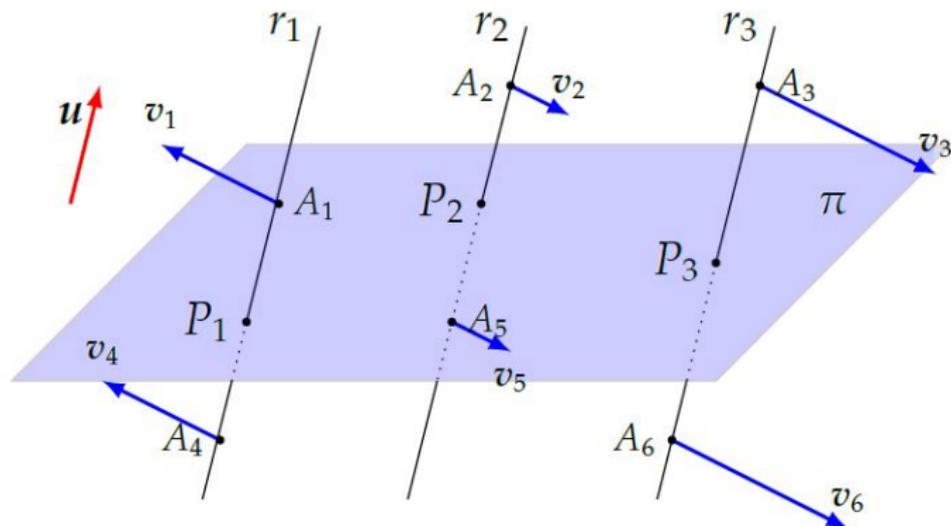
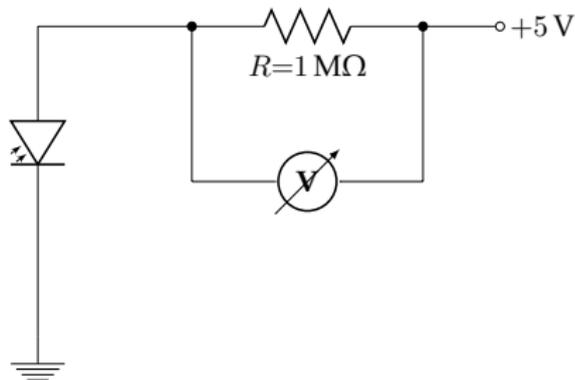
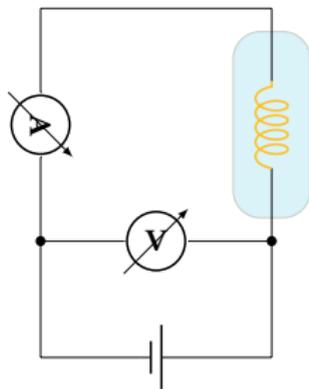


FIGURA 9.6 – Esempio di piano diametrale.

# Pacchetti: grafici

► `\usepackage{tikz}`

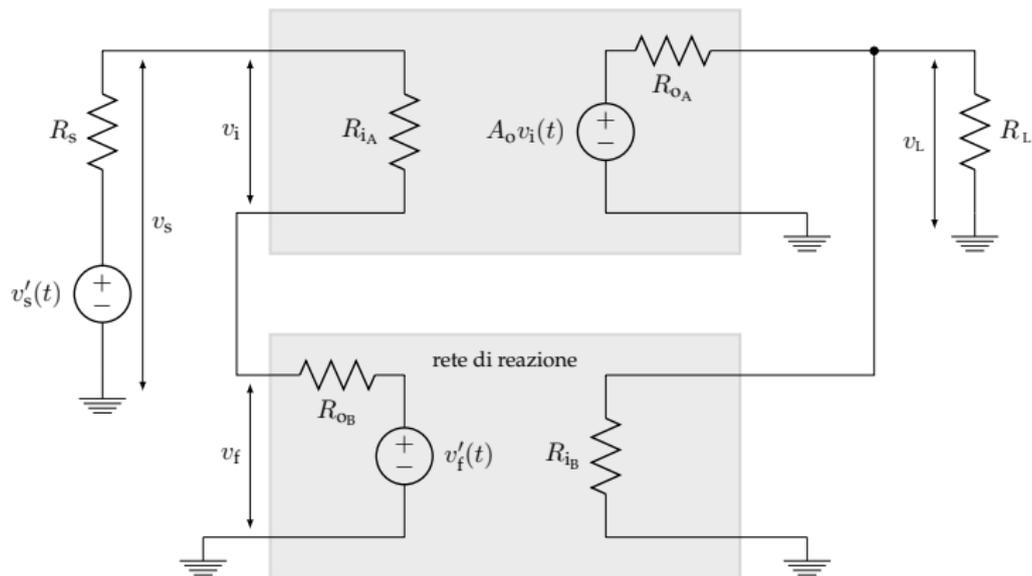


## Pacchetti: grafici

- ▶ `\usepackage{tikz}`
- ▶ `\usepackage{circuitikz}`

## Pacchetti: grafici

- ▶ `\usepackage{tikz}`
- ▶ `\usepackage{circuitikz}`

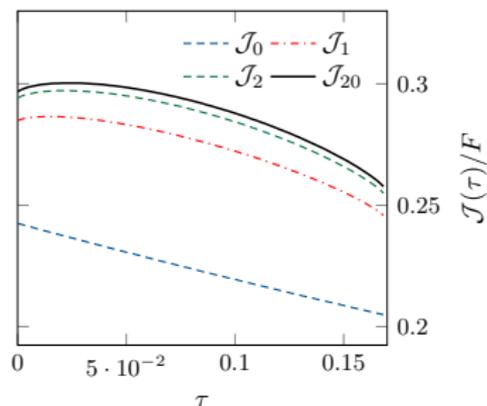
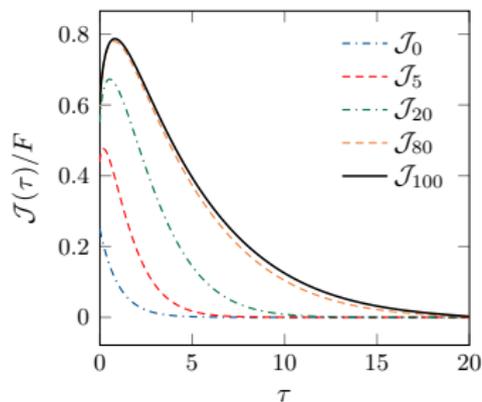


## Pacchetti: grafici

- ▶ `\usepackage{tikz}`
- ▶ `\usepackage{circuitikz}`
- ▶ `\usepackage{pgfplots}`

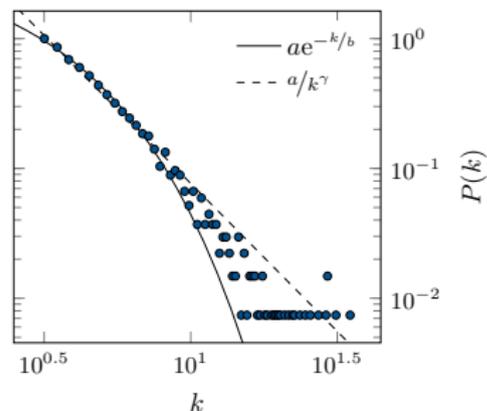
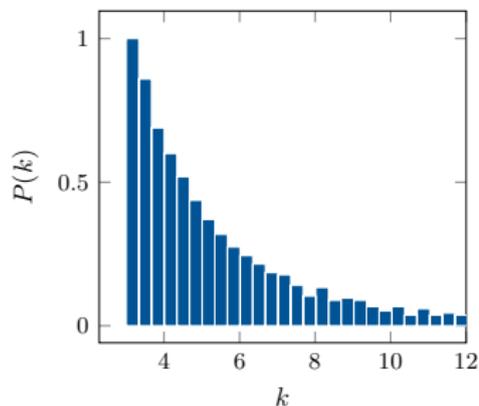
# Pacchetti: grafici

- ▶ `\usepackage{tikz}`
- ▶ `\usepackage{circuitikz}`
- ▶ `\usepackage{pgfplots}`



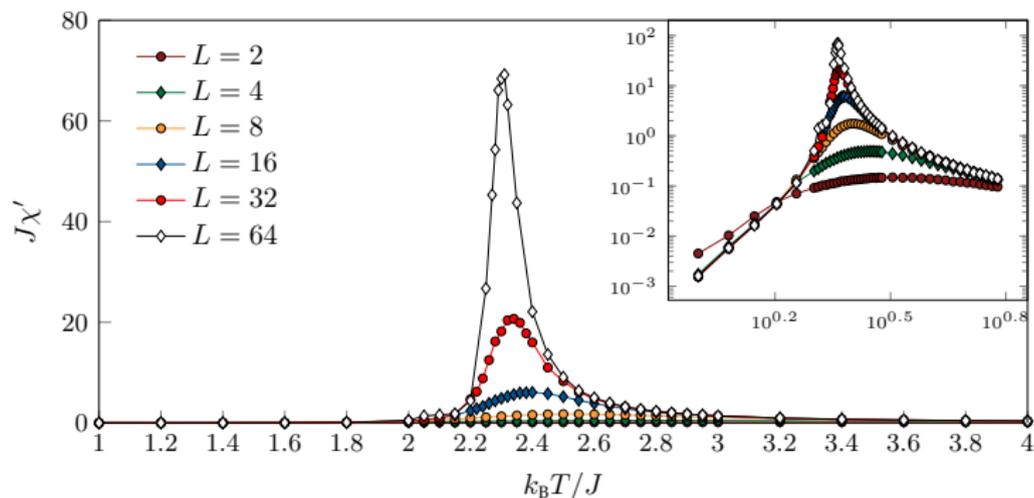
# Pacchetti: grafici

- ▶ `\usepackage{tikz}`
- ▶ `\usepackage{circuitikz}`
- ▶ `\usepackage{pgfplots}`



# Pacchetti: grafici

- ▶ `\usepackage{tikz}`
- ▶ `\usepackage{circuitikz}`
- ▶ `\usepackage{pgfplots}`



# Parte II

# Matematica

## 4 - Matematica e $\text{\LaTeX}$

- ▶ Matematica “in linea” e “in display”
- ▶ Oggetti matematici

## 4 - Matematica e $\text{\LaTeX}$

- ▶ Matematica “in linea” e “in display”
- ▶ Oggetti matematici

## 5 - Ambienti “in display”

- ▶ Singole equazioni
- ▶ Gruppi di equazioni

## 4 - Matematica e $\text{\LaTeX}$

- ▶ Matematica “in linea” e “in display”
- ▶ Oggetti matematici

## 5 - Ambienti “in display”

- ▶ Singole equazioni
- ▶ Gruppi di equazioni

## 6 - Norme tipografiche

- ▶ Stili del font
- ▶ Esempi comuni

## Matematica e $\text{\LaTeX}$ [1, cap. 5]

“Il libro della Natura è scritto in lingua matematica”

## Matematica e $\text{\LaTeX}$ [1, cap. 5]

N.B.: quanto esposto in seguito prevede che siano stati caricati i pacchetti precedentemente consigliati. In particolare `amsmath` (o in alternativa `mathtools`), `amssymb`, `upgreek` (o un pacchetto alternativo che preveda lettere greche dritte e inclinate), `nicefrac` e `physics`.

## Matematica “in linea” e “in display” [1, pag. 65–67]

In  $\text{\LaTeX}$  la matematica può essere inserita in due tipi di ambienti:

## Matematica “in linea” e “in display” [1, pag. 65–67]

In  $\text{\LaTeX}$  la matematica può essere inserita in due tipi di ambienti:

1. in **linea**, ovvero all’interno di una linea di testo; ad esempio, data  $f: [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$  bigettiva...

```
data $f\colon [0, 1]\to\mathbb{R}$ bigettiva\dots
```

## Matematica “in linea” e “in display” [1, pag. 65–67]

In L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X la matematica può essere inserita in due tipi di ambienti:

1. in **linea**, ovvero all’interno di una linea di testo; ad esempio, data  $f: [0, 1] \rightarrow \mathbb{R}$  bigettiva...

```
data $f\colon [0, 1]\to\mathbb{R}$ bigettiva\dots
```

2. in **display**, ovvero separata dal testo; ad esempio, data

$$ax^2 + bx + c = 0, \tag{1}$$

le soluzioni sono...

```
data l'equazione
\begin{equation}
ax^2+bx+c=0\,,
\end{equation}
le soluzioni sono\dots
```

## Differenze con gli ambienti testuali

- ▶ Negli ambienti matematici non sono ammesse righe bianche.

## Differenze con gli ambienti testuali

- ▶ Negli ambienti matematici non sono ammesse righe bianche.
- ▶  $\text{\LaTeX}$  gestisce in modo automatico gli spazi:

```
$x + y + z = x + y + z$
```

produce  $x + y + z = x + y + z$ . Talvolta è necessaria una regolazione fine: puoi usare `\,` (spazio fine), `\!` (spazio fine negativo), `\quad` (spazio medio), `\qquad` (spazio grande).

## Differenze con gli ambienti testuali

- ▶ Negli ambienti matematici non sono ammesse righe bianche.
- ▶  $\text{\LaTeX}$  gestisce in modo automatico gli spazi:

$\$x + y + z =$	$x+y+z\$$
-----------------	-----------

produce  $x + y + z = x + y + z$ . Talvolta è necessaria una regolazione fine: puoi usare `\,` (spazio fine), `\!` (spazio fine negativo), `\quad` (spazio medio), `\qquad` (spazio grande).

- ▶ Ogni carattere inserito in un ambiente matematico viene interpretato automaticamente come una variabile.

## Differenze con gli ambienti testuali

- ▶ Negli ambienti matematici non sono ammesse righe bianche.
- ▶  $\text{\LaTeX}$  gestisce in modo automatico gli spazi:

```
$x + y + z = x + y + z$
```

produce  $x + y + z = x + y + z$ . Talvolta è necessaria una regolazione fine: puoi usare `\,` (spazio fine), `\!` (spazio fine negativo), `\quad` (spazio medio), `\qquad` (spazio grande).

- ▶ Ogni carattere inserito in un ambiente matematico viene interpretato automaticamente come una variabile. Confronta

1.  $f(x)$ , *una funzione*

```
$f(x)\,,\quad una\ funzione$
```

## Differenze con gli ambienti testuali

- ▶ Negli ambienti matematici non sono ammesse righe bianche.
- ▶  $\LaTeX$  gestisce in modo automatico gli spazi:

```
$x + y + z = x + y + z$
```

produce  $x + y + z = x + y + z$ . Talvolta è necessaria una regolazione fine: puoi usare `\,` (spazio fine), `\!` (spazio fine negativo), `\quad` (spazio medio), `\qquad` (spazio grande).

- ▶ Ogni carattere inserito in un ambiente matematico viene interpretato automaticamente come una variabile. Confronta

1.  $f(x)$ , una funzione

```
$f(x)\,,\quad una\ funzione$
```

2.  $f(x)$ , una funzione

```
$f(x)\,,\quad \text{una funzione}$
```

# Oggetti matematici

Ci sono diversi tipi di oggetti matematici.

- ▶ Comandi di struttura.
  - ▶ Apici e pedici.
  - ▶ Parentesi.
- ▶ Operatori (funzioni).
- ▶ Frazioni, sommatorie, integrali, . . .
- ▶ Simboli matematici.
- ▶ Lettere (latine e greche con vari stili).

## Comandi di struttura: apici e pedici

Note	Comando	Risultato
(i)	<code>x^a+b</code>	$x^a + b$
(i)	<code>x^{a+b}</code>	$x^{a+b}$
(i)	<code>A_{i_1, \dots, i_n}</code>	$A_{i_1, \dots, i_n}$
(ii)	<code>x^a_b=x_b^a</code>	$x_b^a = x_b^a$
(ii)	<code>{x^a}_b \neq {x_b}^a</code>	$x_b^a \neq x_b^a$
(ii)	<code>a^{x_i} \neq a^{x_i}</code>	$a_i^{x_i} \neq a^{x_i}$
(iii)	<code>{2^2}^2=2^{2^2}</code>	$2^{2^2} = 2^{2^2}$

## Comandi di struttura: apici e pedici

Note	Comando	Risultato
(i)	<code>x^a+b</code>	$x^a + b$
(i)	<code>x^{a+b}</code>	$x^{a+b}$
(i)	<code>A_{i_1, \dots, i_n}</code>	$A_{i_1, \dots, i_n}$
(ii)	<code>x^a_b=x_b^a</code>	$x_b^a = x_b^a$
(ii)	<code>{x^a}_b \neq {x_b}^a</code>	$x_b^a \neq x_b^a$
(ii)	<code>a^{x_i} \neq a^{x_i}</code>	$a_i^{x_i} \neq a^{x_i}$
(iii)	<code>{2^2}^2=2^{2^2}</code>	$2^{2^2} = 2^{2^2}$

(i) Solitamente i comandi agiscono solo sul primo carattere.

## Comandi di struttura: apici e pedici

Note	Comando	Risultato
(i)	<code>x^a+b</code>	$x^a + b$
(i)	<code>x^{a+b}</code>	$x^{a+b}$
(i)	<code>A_{i_1, \dots, i_n}</code>	$A_{i_1, \dots, i_n}$
(ii)	<code>x^a_b=x_b^a</code>	$x_b^a = x_b^a$
(ii)	<code>{x^a}_b \neq {x_b}^a</code>	$x_b^a \neq x_b^a$
(ii)	<code>a^{x_i} \neq a^{x_i}</code>	$a_i^{x_i} \neq a^{x_i}$
(iii)	<code>{2^2}^2=2^{2^2}</code>	$2^{2^2} = 2^{2^2}$

- (i) Solitamente i comandi agiscono solo sul primo carattere.
- (ii) Le parentesi graffe permettono di specificare l'ordine.

## Comandi di struttura: apici e pedici

Note	Comando	Risultato
(i)	<code>x^a+b</code>	$x^a + b$
(i)	<code>x^{a+b}</code>	$x^{a+b}$
(i)	<code>A_{i_1, \dots, i_n}</code>	$A_{i_1, \dots, i_n}$
(ii)	<code>x^a_b=x_b^a</code>	$x_b^a = x_b^a$
(ii)	<code>{x^a}_b \neq {x_b}^a</code>	$x_b^a \neq x_b^a$
(ii)	<code>a^{x_i} \neq a^{x_i}</code>	$a_i^{x_i} \neq a^{x_i}$
(iii)	<code>{2^2}^2=2^{2^2}</code>	$2^{2^2} = 2^{2^2}$

- (i) Solitamente i comandi agiscono solo sul primo carattere.
- (ii) Le parentesi graffe permettono di specificare l'ordine.
- (iii) L'espressione `2^2^2` dà errore (devi specificare l'ordine).

# Operatori

Gli operatori devono soddisfare alcune regole:

- ▶ devono essere scritti in tondo, e non in corsivo matematico:

```
$\mathbf{sin}(x) \mathbf{\neq} sin(x)$
```

cioè  $\sin(x) \neq \mathit{sin}(x)$ ;

# Operatori

Gli operatori devono soddisfare alcune regole:

- ▶ devono essere scritti in tondo, e non in corsivo matematico:

```
$\sin(x) \neq \mathit{sin}(x)$
```

cioè  $\sin(x) \neq \mathit{sin}(x)$ ;

- ▶ richiedono una particolare spaziatura prima e dopo (gestita automaticamente da L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X). Ad esempio

```
$\log\log x\,, \quad \log(x+y)$
```

produce  $\log \log x, \quad \log(x + y)$ .

# Operatori

Gli operatori devono soddisfare alcune regole:

- ▶ devono essere scritti in tondo, e non in corsivo matematico:

```
$\sin(x) \neq \mathit{sin}(x)$
```

cioè  $\sin(x) \neq \mathit{sin}(x)$ ;

- ▶ richiedono una particolare spaziatura prima e dopo (gestita automaticamente da L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X). Ad esempio

```
$\log\log x\,,\quad \log(x+y)$
```

produce  $\log \log x$ ,  $\log(x + y)$ .

Altri operatori matematici ( $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$ ,  $\operatorname{Re}(z)$ ,  $\sinh(x)$ ) sono presentati in maniera organica in [1, pag. 75–77].

# Frazioni, sommatorie, integrali, ...

Comando	Risultato
<code>\sqrt[n]{x+y}</code>	$\sqrt[n]{x+y}$
<code>\frac{1}{1+x}</code>	$\frac{1}{1+x}$
<code>(1+x)^{\nicefrac{1}{2}}</code>	$(1+x)^{1/2}$
<code>\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}</code>	$\sum_{k=1}^n k = \frac{n(n+1)}{2}$
<code>\int_a^b f(x) \, dx</code>	$\int_a^b f(x) \, dx$
<code>\dv{\sin(x)}{x} = \cos(x)</code>	$\frac{d \sin(x)}{dx} = \cos(x)$
<code>\eval{\dv{\sin(x)}{x}}_{x=0} = 1</code>	$\left. \frac{d \sin(x)}{dx} \right _{x=0} = 1$
<code>\pdv{f}{x}{y} = \pdv{f}{y}{x}</code>	$\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y} = \frac{\partial^2 f}{\partial y \partial x}$

## Comandi di struttura: parentesi

- ▶ Con il pacchetto `physics` le parentesi che racchiudono l'argomento di un operatore si ridimensionano automaticamente in base all'argomento: il codice

```
$\sin(1/x), \sin(\frac{1}{x})$
```

produce infatti  $\sin(1/x), \sin(\frac{1}{x})$ .

## Comandi di struttura: parentesi

- ▶ Con il pacchetto `physics` le parentesi che racchiudono l'argomento di un operatore si ridimensionano automaticamente in base all'argomento: il codice

```
\sin(1/x), \sin(\frac{1}{x})
```

produce infatti  $\sin(1/x)$ ,  $\sin\left(\frac{1}{x}\right)$ .

- ▶ In assenza di un operatore si può usare il comando `\qty`:

```
[x(1+\frac{1}{x})]^2, \qty[x\qty(1+\frac{1}{x})]^2
```

che produce  $[x(1 + \frac{1}{x})]^2$ ,  $\left[x\left(1 + \frac{1}{x}\right)\right]^2$ .

## Comandi di struttura: parentesi

- ▶ Con il pacchetto `physics` le parentesi che racchiudono l'argomento di un operatore si ridimensionano automaticamente in base all'argomento: il codice

```
$\sin(1/x), \sin(\frac{1}{x})$
```

produce infatti  $\sin(1/x)$ ,  $\sin\left(\frac{1}{x}\right)$ .

- ▶ In assenza di un operatore si può usare il comando `\qty`:

```
[x(1+\frac{1}{x})]^2, \qty[x\qty(1+\frac{1}{x})]^2
```

che produce  $[x(1 + \frac{1}{x})]^2$ ,  $[x(1 + \frac{1}{x})]^2$ .

- ▶ Esistono anche dei comandi per la regolazione manuale della dimensione delle parentesi, si veda [1, pag. 77].

## Comandi di struttura: parentesi

- ▶ Con il pacchetto `physics` le parentesi che racchiudono l'argomento di un operatore si ridimensionano automaticamente in base all'argomento: il codice

```
\sin(1/x), \sin(\frac{1}{x})
```

produce infatti  $\sin(1/x)$ ,  $\sin\left(\frac{1}{x}\right)$ .

- ▶ In assenza di un operatore si può usare il comando `\qty`:

```
[x(1+\frac{1}{x})]^2, \qty[x\qty(1+\frac{1}{x})]^2
```

che produce  $[x(1 + \frac{1}{x})]^2$ ,  $[x(1 + \frac{1}{x})]^2$ .

- ▶ Esistono anche dei comandi per la regolazione manuale della dimensione delle parentesi, si veda [1, pag. 77].
- ▶ Per produrre le parentesi graffe, utilizzate internamente da  $\LaTeX$ , è necessario usare i comandi `\{` e `\}`.

# Simboli matematici

Simboli	Comando	Risultato
Operazioni	<code>2\pm0=2</code>	$2 \pm 0 = 2$
Logici	<code>\exists</code> , <code>\subset</code> , <code>\in</code> , <code>\cup</code>	$\exists, \subset, \in, \cup$
Accenti	<code>\bar{a}</code> , <code>\tilde{a}</code> , <code>\dot{a}</code>	$\bar{a}, \tilde{a}, \dot{a}$
Frecce	<code>\rightarrow</code> , <code>\mapsto</code> , <code>\Leftarrow</code>	$\rightarrow, \mapsto, \Leftarrow$
Relazione	<code>\le</code> , <code>\ge</code> , <code>\ll</code> , <code>\approx</code>	$\le, \ge, \ll, \approx$
Vari	<code>\infty</code> , <code>\cdot</code> , <code>\ast</code> , <code>\dagger</code>	$\infty, \cdot, \ast, \dagger$

## Matematica dei fisici

Comando	Risultato
<code>\vb*{F}=m\vb*{a}</code>	$F = ma$
<code>\vu*{x}=\vb*{x}/\norm{x}</code>	$\hat{x} = x/\ x\ $
<code>\vb*{a}\cp\vb*{b}</code>	$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = a_1 b_1 + \dots + a_n b_n$
<code>\curl{\vb*{A}}</code>	$\nabla \times \mathbf{A}$
<code>\laplacian=\nabla^2</code>	$\nabla^2 = \nabla^2$
<code>H\ket{\Psi}=E\ket{\Psi}</code>	$H \Psi\rangle = E \Psi\rangle$

## Matematica dei fisici

Comando	Risultato
<code>\vb*{F}=m\vb*{a}</code>	$F = ma$
<code>\vu*{x}=\vb*{x}/\norm{x}</code>	$\hat{x} = x/\ x\ $
<code>\vb*{a}\cp\vb*{b}</code>	$\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = a_1 b_1 + \dots + a_n b_n$
<code>\curl{\vb*{A}}</code>	$\nabla \times \mathbf{A}$
<code>\laplacian=\nabla^2</code>	$\nabla^2 = \nabla^2$
<code>H\ket{\Psi}=E\ket{\Psi}</code>	$H \Psi\rangle = E \Psi\rangle$

Altri comandi sono nella documentazione del pacchetto `physics`, che ad esempio introduce dei comandi per la creazione di matrici.

# Ambienti “in display”

## Singole equazioni su una riga

N.B.: una descrizione sistematica di tutti gli ambienti matematici offerti dal pacchetto `amsmath` è presente in [2, pag. 291–298].

## Singole equazioni su una riga

N.B.: una descrizione sistematica di tutti gli ambienti matematici offerti dal pacchetto `amsmath` è presente in [2, pag. 291–298].

L'ambiente `equation` produce una singola equazione numerata, disposta su una singola riga di testo: il codice

```
\begin{equation}\label{eq-integrale}
f(x)=\int_0^x \sin(x)\,dx\,,
\end{equation}
```

## Singole equazioni su una riga

N.B.: una descrizione sistematica di tutti gli ambienti matematici offerti dal pacchetto `amsmath` è presente in [2, pag. 291–298].

L'ambiente `equation` produce una singola equazione numerata, disposta su una singola riga di testo: il codice

```
\begin{equation}\label{eq-integrale}
f(x)=\int_0^x \sin(x) \, dx, .
\end{equation}
```

produce ad esempio l'equazione

$$f(x) = \int_0^x \sin(x) \, dx . \tag{2}$$

L'equazione (2) può essere richiamata nel testo (in modo automatico!) con il comando `\eqref{eq-integrale}`.

## Singole equazioni su più righe

L'ambiente `equation*` è identico a `equation`, ma genera equazioni non numerate. L'ambiente `aligned` permette di spezzare una singola equazione su più righe: il codice

```
\begin{equation*}
\begin{aligned}
f_n(x, y, z) &= A_0(x, y, z) + A_1(x, y, z) + \dots + A_n(x, y, z) \\
&\quad + B_0(x, y, z) + B_1(x, y, z) + \dots + B_n(x, y, z) \\
&\quad + C_0(x, y, z) + C_1(x, y, z) + \dots + C_n(x, y, z) \quad , .
\end{aligned}
\end{equation*}
```

## Singole equazioni su più righe

L'ambiente `equation*` è identico a `equation`, ma genera equazioni non numerate. L'ambiente `aligned` permette di spezzare una singola equazione su più righe: il codice

```
\begin{equation*}
\begin{aligned}
f_n(x, y, z) &= A_0(x, y, z) + A_1(x, y, z) + \dots + A_n(x, y, z) \\
&\quad + B_0(x, y, z) + B_1(x, y, z) + \dots + B_n(x, y, z) \\
&\quad + C_0(x, y, z) + C_1(x, y, z) + \dots + C_n(x, y, z) \quad .
\end{aligned}
\end{equation*}
```

produce ad esempio l'equazione (non numerata)

$$\begin{aligned}
 f_n(x, y, z) &= A_0(x, y, z) + A_1(x, y, z) + \dots + A_n(x, y, z) \\
 &\quad + B_0(x, y, z) + B_1(x, y, z) + \dots + B_n(x, y, z) \\
 &\quad + C_0(x, y, z) + C_1(x, y, z) + \dots + C_n(x, y, z) .
 \end{aligned}$$

## Gruppi di equazioni

Ambiente `align` (e sua variante `align*`). Il codice

```
\begin{align}
  \operatorname{curl}\{\mathbf{E}\} &= -\operatorname{pdv}\{\mathbf{E}\}\{t\} \\
&\operatorname{div}\{\mathbf{E}\} &= \operatorname{frac}\{\rho\}\{\varepsilon_0\} \\
  \operatorname{curl}\{\mathbf{B}\} &= \mu_0 \mathbf{J} \\
&\operatorname{div}\{\mathbf{B}\} &= 0 \\
\end{align}
```

produce le equazioni di Maxwell:

$$\nabla \times \mathbf{E} = -\frac{\partial \mathbf{E}}{\partial t} \qquad \nabla \cdot \mathbf{E} = \frac{\rho}{\varepsilon_0} \qquad (3)$$

$$\nabla \times \mathbf{B} = \mu_0 \mathbf{J} \qquad \nabla \cdot \mathbf{B} = 0 \qquad (4)$$

## Gruppi di equazioni (2)

Se lo stesso codice è inserito all'interno di `subequations`

```
\begin{subequations}
\begin{align}
[...]
\end{align}
\end{subequations}
```

il risultato è il seguente:

$$\nabla \times E = -\frac{\partial E}{\partial t} \qquad \nabla \cdot E = \frac{\rho}{\epsilon_0} \qquad (5a)$$

$$\nabla \times B = \mu_0 J \qquad \nabla \cdot B = 0 \qquad (5b)$$

# Norme tipografiche

## Stili del font

Stile	Comando	Risultato
Tondo	<code>\mathrm{ABCdef123}</code>	ABCdef123
Corsivo	<code>\mathit{ABCdef123}</code>	<i>ABCdef123</i>
Nero	<code>\mathbf{ABCdef123}</code>	<b>ABCdef123</b>
Nero da lavagna	<code>\mathbb{ABC}</code>	<b>A</b> BC
Calligrafico	<code>\mathcal{ABC}</code>	<i>A</i> BC

## Tondo, italico e corsivo matematico

- ▶ In ambiente testuale, tutti i caratteri sono generalmente in tondo. Si possono tuttavia utilizzare lo *stile italico* (`\textit{...}`) o lo **stile nero** (`\textbf{...}`) per dare enfasi (quest'ultimo è solitamente usato solo per i titoli).

## Tondo, italico e corsivo matematico

- ▶ In ambiente testuale, tutti i caratteri sono generalmente in tondo. Si possono tuttavia utilizzare lo *stile italico* (`\textit{...}`) o lo **stile nero** (`\textbf{...}`) per dare enfasi (quest’ultimo è solitamente usato solo per i titoli).
- ▶ In ambiente matematico, tutti i caratteri sono generalmente in “*corsivomatematico*” (leggermente diverso dall’italico). Come abbiamo già visto fanno eccezione gli operatori, che pur essendo in ambiente matematico, sono in tondo.

## Tondo, italico e corsivo matematico

- ▶ In ambiente testuale, tutti i caratteri sono generalmente in tondo. Si possono tuttavia utilizzare lo *stile italico* (`\textit{...}`) o lo **stile nero** (`\textbf{...}`) per dare enfasi (quest’ultimo è solitamente usato solo per i titoli).
- ▶ In ambiente matematico, tutti i caratteri sono generalmente in “*corsivomatematico*” (leggermente diverso dall’italico). Come abbiamo già visto fanno eccezione gli operatori, che pur essendo in ambiente matematico, sono in tondo.
- ▶ Ad ogni stile corrisponde un significato. In generale:

## Tondo, italico e corsivo matematico

- ▶ In ambiente testuale, tutti i caratteri sono generalmente in tondo. Si possono tuttavia utilizzare lo *stile italico* (`\textit{...}`) o lo **stile nero** (`\textbf{...}`) per dare enfasi (quest’ultimo è solitamente usato solo per i titoli).
- ▶ In ambiente matematico, tutti i caratteri sono generalmente in “*corsivomatematico*” (leggermente diverso dall’italico). Come abbiamo già visto fanno eccezione gli operatori, che pur essendo in ambiente matematico, sono in tondo.
- ▶ Ad ogni stile corrisponde un significato. In generale:
  - ▶ le variabili e le funzioni generiche vanno in corsivo;

## Tondo, italico e corsivo matematico

- ▶ In ambiente testuale, tutti i caratteri sono generalmente in tondo. Si possono tuttavia utilizzare lo *stile italico* (`\textit{...}`) o lo **stile nero** (`\textbf{...}`) per dare enfasi (quest’ultimo è solitamente usato solo per i titoli).
- ▶ In ambiente matematico, tutti i caratteri sono generalmente in “*corsivomatematico*” (leggermente diverso dall’italico). Come abbiamo già visto fanno eccezione gli operatori, che pur essendo in ambiente matematico, sono in tondo.
- ▶ Ad ogni stile corrisponde un significato. In generale:
  - ▶ le variabili e le funzioni generiche vanno in corsivo;
  - ▶ gli operatori e le quantità esatte vanno in tondo.

## Esempi comuni

Oggetto	Comando
Variabili $x, y, z$	<code>\$x, y, z\$</code>
Costanti $a, b, c$	<code>\$a, b, c\$</code>
Costanti note $e, \pi$	<code>\$_{\mathbf{m}}\mathbf{e}\$, <math>\backslash\text{\uppi}</math></code>
Funzioni generiche $f(x) = x^2$	<code>\$f(x)=x^2\$</code>
Funzioni note $\sin(x)$	<code>\$_{\mathbf{s}}\mathbf{in}(x)\$</code>

## Esempi comuni

Oggetto	Comando
Variabili $x, y, z$	<code>\$x, y, z\$</code>
Costanti $a, b, c$	<code>\$a, b, c\$</code>
Costanti note $e, \pi$	<code>\$_{\mathbf{e}}, \uppi\$</code>
Funzioni generiche $f(x) = x^2$	<code>\$f(x)=x^2\$</code>
Funzioni note $\sin(x)$	<code>\$_{\mathbf{sin}}(x)\$</code>

Gli apici e i pedici letterali devono venire composti in corsivo matematico se rappresentano quantità che possono assumere diversi valori, vanno invece scritti in tondo se rappresentano delle apposizioni al nome della variabile:

## Esempi comuni

Oggetto	Comando
Variabili $x, y, z$	<code>\$x, y, z\$</code>
Costanti $a, b, c$	<code>\$a, b, c\$</code>
Costanti note $e, \pi$	<code>\$_{\mathbf{m}}{e}\$, <code>\uppi</code></code>
Funzioni generiche $f(x) = x^2$	<code>\$f(x)=x^2\$</code>
Funzioni note $\sin(x)$	<code>\$_{\mathbf{s}}{in}(x)\$</code>

Gli apici e i pedici letterali devono venire composti in corsivo matematico se rappresentano quantità che possono assumere diversi valori, vanno invece scritti in tondo se rappresentano delle apposizioni al nome della variabile:

- ▶  $i$ -esimo voltaggio  $V_i$  `$V_i$` ;

## Esempi comuni

Oggetto	Comando
Variabili $x, y, z$	<code>\$x, y, z\$</code>
Costanti $a, b, c$	<code>\$a, b, c\$</code>
Costanti note $e, \pi$	<code>\$_{\mathbf{m}}{e}\$, <math>\uppi</math></code>
Funzioni generiche $f(x) = x^2$	<code>\$f(x)=x^2\$</code>
Funzioni note $\sin(x)$	<code>\$_{\mathbf{s}}{in}(x)\$</code>

Gli apici e i pedici letterali devono venire composti in corsivo matematico se rappresentano quantità che possono assumere diversi valori, vanno invece scritti in tondo se rappresentano delle apposizioni al nome della variabile:

- ▶  $i$ -esimo voltaggio  $V_i$  `$V_i$` ;
- ▶ voltaggio iniziale  $V_i$  `V_{\mathbf{i}}` .

## Esempi comuni (II)

- ▶ Carica elettrica ( $e$ ) `$e$` .
- ▶ Numero di Nepero ( $e$ )  `$\mathrm{e}$`  .

## Esempi comuni (II)

- ▶ Carica elettrica ( $e$ ) `$e$` .
- ▶ Numero di Nepero ( $e$ )  `$\mathrm{e}$`  .
- ▶ Indice o corrente ( $i$ ) `$i$` .
- ▶ Unità immaginaria ( $i$ )  `$\mathrm{i}$`  [vedi prossima slide].

## Esempi comuni (II)

- ▶ Carica elettrica ( $e$ ) `$e$` .
- ▶ Numero di Nepero ( $e$ )  `$\mathrm{e}$`  .
- ▶ Indice o corrente ( $i$ ) `$i$` .
- ▶ Unità immaginaria ( $i$ )  `$\mathrm{i}$`  [vedi prossima slide].
- ▶ Indice o coefficiente di attrito ( $\mu$ )  `$\mu$`  .
- ▶ Muone ( $\mu$ )  `$\upmu$`  .

## Esempi comuni (II)

- ▶ Carica elettrica ( $e$ ) `$e$` .
- ▶ Numero di Nepero ( $e$ )  `$\mathrm{e}$`  .
- ▶ Indice o corrente ( $i$ ) `$i$` .
- ▶ Unità immaginaria ( $i$ )  `$\mathrm{i}$`  [vedi prossima slide].
- ▶ Indice o coefficiente di attrito ( $\mu$ )  `$\mu$`  .
- ▶ Muone ( $\mu$ )  `$\upmu$`  .
- ▶ Trattino (spazio-tempo)  `spazio-tempo`  .
- ▶ Range (1–10)  `$1$--$10$`  .
- ▶ Un — come questo — inciso  `$---`  come questo  `---$`  .
- ▶ Segno meno ( $-1$ )  `$-1$`  .

## Esempi comuni (III) - Scorciatoie

È utile creare nel preambolo alcune “scorciatoie”.

- ▶ Per il pi greco `\newcommand{\pg}{\uppi}` .

## Esempi comuni (III) - Scorciatoie

È utile creare nel preambolo alcune “scorciatoie”.

- ▶ Per il pi greco `\newcommand{\pg}{\uppi}` .
- ▶ Per il numero di Nepero `\newcommand{\e}{\mathrm{e}}` .

## Esempi comuni (III) - Scorciatoie

È utile creare nel preambolo alcune “scorciatoie”.

- ▶ Per il pi greco `\newcommand{\pg}{\uppi}` .
- ▶ Per il numero di Nepero `\newcommand{\e}{\mathrm{e}}` .
- ▶ Per l'unità immaginaria

```
\DeclareMathOperator{\uimm}{\mathrm{i}}
\renewcommand{\i}{\uimm}
```

dove `\DeclareMathOperator` assicura la corretta spaziatura.

## Unità di misura

- ▶ L'unità di misura va scritta in tondo dopo la misura, separata da uno spazio fine ( \, ).
- ▶ Eventuali prefissi vanno scritti anch'essi in tondo.
- ▶ Gli esponenti delle unità di misura vanno scritti come esponenti e non con lettere: niente `cc`, `mq` o `mc`.
- ▶ Il simbolo dei metri è `m`, non `mt`, quello dei secondi è `s`, non `sec` (secoli) tantomeno `sec.`.

Tutte queste regole sono automaticamente soddisfatte utilizzando il pacchetto `siunitx`. Il codice

```
\SI{31.5(2)}{m.s^{-2}}
```

produce  $31,5(2) \text{ m s}^{-2}$  o  $(31,5 \pm 0,2) \text{ m s}^{-2}$  (a seconda delle opzioni scelte dopo aver caricato il pacchetto).