



Associazione Ingegneri Matematici

Introduzione a \LaTeX

Corso di \LaTeX 2015 - Secondo incontro

Referenti:

- ▶ Francesco REGAZZONI
- ▶ Pasquale AFRICA

direttivo@aim-mate.it
15 aprile 2015



Cosa impariamo oggi?

- ▶ Altri comandi generali
- ▶ Ambienti per la matematica
- ▶ Aggiungere elenchi (puntati e numerati) e tabelle

Alcune note

È buona norma mantenere un certo ordine nel codice che scriviamo. Una buona idea è indentare di un TAB il contenuto degli ambienti.

```
\begin{ambiente1}  
  \begin{ambiente2}  
    contenuto  
  \end{ambiente2}  
\end{ambiente1}
```

Gli unici ambienti a cui questa regola non va applicata sono i *verbatim* (per inserire codice), il cui contenuto non verrà compilato da \LaTeX ma stampato direttamente (spazi e tabulazioni verranno quindi mantenuti).

Caratteri speciali e simboli

Caratteri speciali

& ^ \$ { } _ # % ~ \

- ▶ Occhio alla codifica del file (ISO-8859-1 vs. UTF-8)!
- ▶ Se la codifica del file è UTF-8:
`\usepackage[utf8]{inputenc}`
- ▶ Se la codifica del file è ISO-8859-1:
`\usepackage[latin1]{inputenc}`
- ▶ Oltre allo spazio normale vi sono gli spazi non separabili

`\LaTeX~testo`

- ▶ Windows: ```: Alt + 96 `~`: Alt + 126
- ▶ Mac: ```: Alt + 9 `~`: Alt + 5
- ▶ Linux: ```: AltGr + ' `~`: AltGr + ì

Comandi, caratteri speciali e simboli

Ci sono molti caratteri e comandi che hanno funzioni speciali in \LaTeX e non vengono visualizzati a stampa.

- ▶ `\\` oppure `\newline` (per andare a capo);
- ▶ doppio invio per iniziare un nuovo paragrafo;
- ▶ `\clearpage` o `\cleardoublepage` per cambiare pagina;
- ▶ `_` oppure `~` (per forzare uno spazio);
- ▶ `\`` `\'` `\"` etc. (per aggiungere accenti, dieresi. . .);
- ▶ `%` (per commentare fino al termine della linea);
- ▶ `&` (per allineare tabelle e formule);
- ▶ . . .

Formattazione del testo

- ▶ in \LaTeX si può inserire testo in **grassetto**, in *corsivo*, in MAIUSCOLETTO, ...

```
\textbf{grassetto}  
\textit{corsivo}  
\textsc{maiuscoletto}
```

- ▶ Anche le dimensioni del carattere possono variare:
enorme, grande, piccolo, ...

```
{\huge bla bla}      {\large bla bla}      {\small bla bla}
```

Proviamo anche noi [1]

In `\LaTeX` è diverso andare a capo in un paragrafo `\\` o in paragrafi diversi.

Questo perché la `\emph{struttura logica}` del documento `\large{si rispecchia}` nella sua `\textbf{veste grafica}`.

Dividere in sezioni

Un testo (che non abbia una `documentclass` di tipo `letter`, `moderncv`, etc.) può essere strutturato in capitoli, sezioni, sottosezioni, paragrafi, ...

```
\part{titolo}
  \chapter{titolo} % solo classi book e report
    \section{titolo}
      \subsection{titolo}
        \subsubsection{titolo}
          \paragraph{titolo}
            \subparagraph{titolo}
```

Due tipi fondamentali:

- ▶ con numerazione (compaiono nell'indice dei contenuti);
- ▶ senza numero (aggiungendo un asterisco prima di aprire la graffa).

Indice e titoli

Per far comparire il sommario è sufficiente digitare `\tableofcontents`. Verranno automaticamente inseriti tutti i titoli dei capitoli, delle sezioni e delle sottosezioni.

Warning: può essere necessario compilare 2 o 3 volte per ottenere l'indice degli argomenti.

Se si vuole avere il titolo bisogna specificare autori, titolo e data nel preambolo (prima di `\begin{document}`):

```
\title{titolo}  
\author{autori}  
\date{data}
```

Titolo ed autore sono obbligatori. Per stampare il titolo occorre digitare il comando `\maketitle`.

Proviamo anche noi [2]

```
\documentclass{article}

\title{titolo}
\author{autori}
\date{\today}

\begin{document}
\maketitle
\tableofcontents

\section{Principale}
    Sezione principale
    \subsection{Secondaria}
        Sottosezione numerata
    \subsection*{Un'altra secondaria}
        Sottosezione non numerata
\end{document}
```

Ambienti per la matematica

Per scrivere formule matematiche gli ambienti opportuni sono:

- ▶ `math` o `$ $` (per inserire le formule *inline*);
- ▶ `displaymath` o `\[\]` o `$$ $$` (per inserire il testo matematico in un blocco separato);
- ▶ `equation` (come il precedente ma con numerazione dell'equazione);
- ▶ `subequations` (sotto-numerazione delle equazioni);
- ▶ `cases` (per funzioni definite a tratti);
- ▶ `align` (per allineare le equazioni);
- ▶ `array` (sconsigliato; per scrivere array, matrici, sistemi);
- ▶ ...

Comandi per equazioni

$$e^{\pi i} + 1 = 0$$

Alcuni dei comandi più frequenti per la scrittura matematica sono:

- ▶ `^{\{ \}}`, `_{\{ \}}` (apice e pedice: e^x , x_i);
- ▶ `\frac{\{ \}}{\{ \}}` (frazioni: $\frac{a}{b}$), con `\displaystyle`, se necessario;
- ▶ `\sqrt[\{ \}]{\{ \}}` (radice n-esima: $\sqrt[n]{x}$);
- ▶ `\sum_{\{ \}}^{\{ \}}`, `\int_{\{ \}}^{\{ \}}` ($\sum_{x=a}^b$, \int_a^b), con un `\displaystyle` prima, se necessario;
- ▶ `\partial` (derivata parziale ∂);
- ▶ `\forall`, `\in` (per ogni: \forall , appartiene: $x \in A$);
- ▶ `>`, `<`, `\geq`, `\leq`, `\neq` ($>$, $<$, \geq , \leq , \neq);
- ▶ `\subset`, `\subseteq`, `\cup`, `\cap` (\subset , \subseteq , \cup , \cap);
- ▶ `\left(\dots \right)`, `\left[\dots \right]`, `\left\{ \dots \right\}` etc. (per le parentesi);
- ▶ ...

Lettere greche e formattazione

Indispensabili nella stesura di un documento di carattere matematico sono le lettere greche. Si scrivono in ambiente matematico precedute dal backslash:

- ▶ minuscole: `\alpha` ($\alpha, \beta, \gamma, \delta, \epsilon, \eta \dots$);
- ▶ maiuscole: `\Theta` ($\Theta, \Pi, \Lambda, \Delta, \Sigma \dots$);
- ▶ variabili matematiche: `\varepsilon` ($\varepsilon, \vartheta, \varphi \dots$).

In ambiente matematico si può formattare il testo:

- ▶ `\mathbb{C}` \mathbb{C} ;
- ▶ `\mathbf{C}` \mathbf{C} ;
- ▶ `\mathcal{C}` \mathcal{C} ;
- ▶ `\mathrm{d}x` $\mathrm{d}x$;
- ▶ `\underset{x \in \Omega}{\operatorname{arg\,max}} f(x)`;
 $\arg \max_{x \in \Omega} f(x)$;
- ▶ ...

Riferimenti e label

\LaTeX offre la possibilità di creare dei riferimenti a tabelle, immagini, equazioni, ...

Per fare ciò basta utilizzare i comandi

- ▶ `\label{keyword}` per creare il riferimento;
- ▶ `\ref{keyword}` per utilizzare i riferimenti creati;
- ▶ `\eqref{keyword}` per le equazioni.

Warning: anche in questo caso può servire compilare più volte.

Tip: usare un formato standard per le *keyword* come *cosa:nome* (esempio: eq:Maxwell, tab:dati, img:gaussiana).

Per facilitare il lavoro si può usare `\usepackage{showkeys}` o `\usepackage{varioref}`.

È possibile trasformare i riferimenti in àncore ipertestuali con `\usepackage{hyperref}`.

Proviamo anche noi [3]

Questa è una formula senza riferimento:

```
\[
  (a+b)^n = \sum_{k=0}^n \binom{n}{k} a^k b^{n-k}
  = \sum_{k=0}^n \frac{n!}{k!(n-k)!} a^k b^{n-k} \\
\]
```

```
\begin{equation}
  \label{eq:etichetta1}
  f(x) = \left\{
    \begin{array}{ll}
      \beta - e^{\frac{1}{x-1}} & \text{per } x \in (-\infty; 1] \\
      \arctan(\sqrt{4x}) & \text{per } x \in (1; \pi) \\
      5 & \text{se } x \in [\pi; \infty)
    \end{array}
  \right.
\end{equation}
```

Questo è un riferimento alla `\eqref{eq:etichetta1}`.

Allineamento di più equazioni

Esistono diversi ambienti che permettono di allineare le equazioni:

- ▶ `align`: alternativo a `equation`, per allineare più equazioni;
- ▶ `alignat`: come `align`, ma allineamento in più punti;
- ▶ `aligned`: come `align`, ma dentro un altro ambiente matematico;
- ▶ `alignedat`: come `alignat`, ma dentro un altro ambiente matematico.

Proviamo anche noi [4]

```
\begin{align}
    \sin(x) & \leq 1 \\
    \cos(x) & \geq -1
\end{align}

\begin{alignat}{3}
    \sin(x) & \leq & 1 \\
    \cos(x) & \geq & -1
\end{alignat}

\begin{subequations}
    \begin{align}
        \dots
    \end{align}
\end{subequations}
```

Matrici

► `matrix`: nessun bordo $\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}$;

► `pmatrix`: parentesi tonde $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$;

► `bmatrix`: parentesi quadre $\begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix}$;

► `vmatrix`: barre verticali $\begin{vmatrix} a & b \\ c & d \end{vmatrix}$;

► `Vmatrix`: doppie barre $\begin{Vmatrix} a & b \\ c & d \end{Vmatrix}$.

```
\[
  \begin{bmatrix}
    a_{1,1} & \dots & a_{1,n} \\
    \vdots & \ddots & \vdots \\
    a_{n,1} & \dots & a_{n,n}
  \end{bmatrix}
\]
```

$$\begin{bmatrix} a_{1,1} & \dots & a_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n,1} & \dots & a_{n,n} \end{bmatrix}$$

Teoremi, dimostrazioni, definizioni, etc.

È anche possibile inserire teoremi, dimostrazioni, definizioni, ...
Sono definiti come ambienti, la loro sintassi è:

```
\newtheorem{nomeambiente}[nomevisualizzato]

\begin{document}

    \begin{nomeambiente}
        contenuto
    \end{nomeambiente}

\end{document}
```

Proviamo anche noi [5]

```
\newtheorem{theorem}{Teorema}
\newtheorem{definition}{Definizione}

\begin{document}

  \begin{theorem}[Pitagora]
    Questo è un teorema.
    \begin{proof} % la stringa stampata dipende da babel
      Questa ne è la dimostrazione. \qedhere
    \end{proof}
  \end{theorem}

  \begin{definition}
    Questa è una definizione.
  \end{definition}
\end{document}
```

Gli ambienti `itemize`, `enumerate`, `description`

Esistono diversi ambienti per creare degli elenchi:

- ▶ elenchi puntati con `itemize`
- * elenchi puntati con simboli personalizzati (`\item[simbolo]`)
- ① elenchi numerati
- ② con `enumerate`

Se serve descrivere degli elementi:

Nome l'ambiente si chiama `description`

Esempio qui va la descrizione

Proviamo anche noi [6]

In generale la sintassi è:

```
\begin{ambiente}  
  \item[opzioni] testo  
  \item[opzioni] testo  
\end{ambiente}
```

Le opzioni permettono di personalizzare l'etichetta di ogni `\item`

Gli ambienti `table` e `tabular`

Per inserire tabelle si possono usare due ambienti:

```
\begin{table}[posizionamento]
  \begin{tabular}{colonne}
    contenuto
  \end{tabular}
\end{table}
```

Inserire `tabular` all'interno di `table` permette di:

- ▶ generare la lista delle tabelle (`\listoftables`)
- ▶ inserire una didascalia (`\caption{}`)
- ▶ assegnare un'etichetta (`\label{}`)

Per tabelle più semplici è sufficiente `tabular`.

Proviamo anche noi [7]

```
\begin{table}
  \centering
  \begin{tabular}{| c c c c | r |}
    \cline{1-4}
    \multicolumn{4}{|c|}{Valori} & \multicolumn{1}{l}{Somma} \\
    \hline
    7 & 5 & 3 & 4 & 19 \\
    2 & 1 & 3 & 3 & 9 \\
    \hline
  \end{tabular}
  \caption{Somme}
  \label{tab:somme}
\end{table}
```

Per le righe orizzontali `\toprule`, `\midrule`, `\bottomrule`:

```
\usepackage{booktabs}
```


Posizionare una tabella

```
\begin{table}[posizionamento]
  \begin{opzioni_centrazione}
    \begin{tabular}{colonne}
      ...
    \end{tabular}
  \end{opzioni_centrazione}
  \caption{didascalia}
  \label{etichetta}
\end{table}
```

Opzioni di posizionamento all'interno del documento (identiche per tutti i float):

- ▶ h: (here), posizione attuale
- ▶ t: (top), in cima alla pagina
- ▶ b: (bottom), in fondo alla pagina
- ▶ p: (page of floats), in una pagina di floating objects
- ▶ !: forza posizionamento (**da evitare!**)

Opzioni di centratura: center, left, right

Un trucchetto . . .

In generale la costruzione di una tabella può non essere semplice
Un aiuto viene da:

- ▶ Il Wizard di T_EXStudio
- ▶ **Excel2Latex** (per Microsoft Excel)
- ▶ **Calc2Latex** (per LibreOffice Calc)