

Copyright © 2003 Nicola Timonari — <https://universibo.ing.unibo.it/latex>

L^AT_EX

<https://universibo.ing.unibo.it/latex>
ntimo@libero.it

Permission is granted to copy, distribute and/or modify this document under the terms of the GNU Free Documentation License, Version 1.2 or any later version published by the Free Software Foundation; with no Invariant Sections, no Front-Cover Texts, and no Back-Cover Texts. A copy of the license is available on the World Wide Web at <http://www.gnu.org/licenses/fdl.html>.

INDICE

Indice

Introduzione	1	Lunghezze	11	Funzioni	22
T _E X	2	Tabelle 1	12	Altri ambienti 1	23
L ^A T _E X	2	Tabelle 2	12	Altri ambienti 2	23
Lavorare con L^AT_EX	2	Tabelle 3	13	Altri ambienti di allinea-	24
Cosa serve	3	Note a piè di pagina	13	mento	24
Come lavorare con L ^A T _E X	3	Struttura di un documento	13	L'ambiente array	24
Formati dei file	4	Capitoli, sezioni,	14	Immagini	24
Caratteristiche dei formati	4	Struttura del documento:		immagini	25
Alternative	5	indici, titoli,	14	Formati immagini	25
Scrittura del testo	5	Ambienti fluttuanti 1	15	Conversioni tra formati	26
Documento minimo	5	Ambienti fluttuanti 2	15	Scrittura del testo – elementi un	
Documento un po' meno		Matematica	15	po' più avanzati	26
minimo	6	Modi matematici 1	16	Paragrafi e interlinea	26
Parametri della classe	6	Modi matematici 2	16	Lingue	27
warning bad box	7	Modi matematici 3	17	Comandi 1	27
Scrittura del testo	7	Spazi	17	Comandi 2	28
Caratteri	8	Esponenti & Pedici	18	Ambienti	28
Font	8	Frazioni	18	Dividere il documento in	
Allineamento	9	Parentesi 1	19	più file	29
Liste 1	9	Parentesi 2	19	Altri pacchetti	29
Liste 2	10	Simboli	20	Margini	29
Riferimenti 1	10	Vettori e altri accenti	20	Numeri	30
Riferimenti 2	11	Simboli "grandi"	21	Unità di misura	30
		Matrici	21		
		Font in modo matematico	22		

1) \TeX

- ① Nel 1977, Donald Knuth realizza \TeX , con l'obiettivo di impaginare articoli di matematica evitando che venissero stravolti graficamente in tipografia;
- ② sviluppa quindi un linguaggio per descrivere l'impaginazione di un documento.
- ③ \TeX è un linguaggio di "basso livello", nel senso che l'utente deve preoccuparsi di tutti gli aspetti dell'impaginazione del documento: grafica, indici, . . .
- ④ È un linguaggio programmabile: permette la definizione di **macro**.
- ⑤ Il nome deriva dalle prime 3 lettere della parola "τεχνε" (technè) = arte & tecnica; la χ viene sostituita dalla X per indicare che \TeX nasce con un occhio di riguardo per i testi matematici; la pronuncia corretta è **tech**.

2) \LaTeX

- ① Nel 1985, Leslie Lamport sviluppa una raccolta di macro che chiama \LaTeX , attualmente alla versione $\LaTeX 2_{\epsilon}$:
- ② ambiente di "alto livello", in cui l'utente ha a disposizione comandi per descrivere la struttura **logica** del documento.
- ③ Sono trasparenti all'utente tutti i dettagli stilistici, come il tipo e la dimensione dei font, i margini, la formattazione dei titoli e degli indici, . . .
- ④ inoltre sono automatizzate alcune procedure come la generazione degli indici, "riferimenti incrociati", la numerazione di capitoli, figure, equazioni, . . .
- ⑤ I comandi di \LaTeX permettono di indicare dove inizia un capitolo, una sezione, dove finisce un paragrafo, dove inserire un riferimento, un indice, . . .

3) Cosa serve per lavorare con L^AT_EX

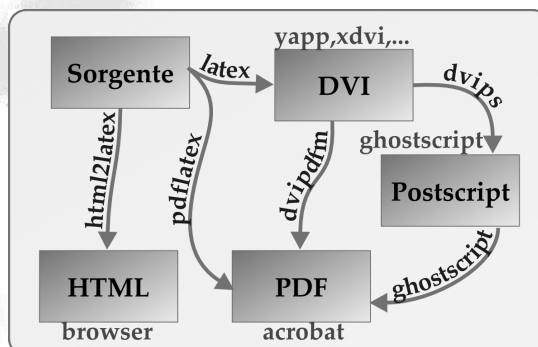
- ❶ Un editor di testo, per scrivere il sorgente;
- ❷ il compilatore T_EX;
- ❸ file necessari per la compilazione: font e librerie utilizzate (almeno quelle base di L^AT_EX);
- ❹ un viewer, in grado di aprire e stampare il file ottenuto.

4) Come lavorare con L^AT_EX

- ❶ Rispetto agli editor di testo tradizionali, L^AT_EX non è un ambiente WYSIWYG (What You See Is What You Get):
- ❷ non è un grosso svantaggio se si pensa che l'obiettivo è descrivere la struttura del documento e non la grafica.
- ❸ è un vantaggio in termini di flessibilità:
 - a) dallo stesso sorgente si possono ottenere documenti in formati diversi
 - b) siccome la resa grafica è basata su stili e classi, cambiandoli si ottengono rese grafiche diverse del documento
 - c) utilizzando la possibilità di definire macro, basta ridefinirle per cambiare l'aspetto del risultato finale.

5) Formati dei file

- ⇒ Il comando `latex` compila il sorgente, producendo un file in formato DVI (DeVice Independent).
- ⇒ Altri comandi permettono di ottenere altri formati (PDF, HTML, RTF, ...).
- ⇒ Il formato DVI è molto leggero, perché non include le immagini e i font. Postscript[®] e PDF invece includono tutto ciò che serve in un unico file.
- ⇒ È possibile poi passare da un formato all'altro con opportuni programmi.



6) Caratteristiche dei formati

- DVI** ✓ File piccoli; compilazione molto veloce
- ✓ Possibilità di ricerca da un punto del documento al punto corrispondente del codice e viceversa ⇒ molto comodo durante la stesura del documento.
 - ✗ Non include file esterni
- PDF** (prodotto con `pdflatex`)
- ✗ Compilazione più lenta
 - ✓ Tutto incluso in un unico file; comprime testo e immagini ⇒ adatto per distribuire il documento
 - ✓ Comodo per la consultazione a schermo: funzioni di ricerca, collegamenti ipertestuali, barra dell'indice, effetti per presentazioni, ...

7) Alternative

Esiste uno strumento quasi WYSIWYG, chiamato LyX:

- ① Permette di lavorare in un ambiente grafico, che dà un'idea del risultato che si otterrà (si autodefinisce WYSIWYM – What You See Is What You Mean);
- ② nasconde tutte le caratteristiche di L^AT_EX,
- ③ ma il documento finale viene ottenuto producendo un file L^AT_EX e compilandolo.
- ④ È di fatto alternativo a L^AT_EX, anche se è possibile introdurre direttamente comandi L^AT_EX.
- ⑤ Il documento può essere esportato come sorgente L^AT_EX.

8) Documento minimo

```
\documentclass{report}
\begin{document}
  Testo del documento ...
\end{document}
```

- ① Si dichiara la classe con il comando `\documentclass`
Le classi standard sono `book`, `report`, `article`, `letter`, `slide`.
- ② Si scrive il testo all'interno dell'ambiente `document`.

9) Documento un po' meno minimo

```
\documentclass[a4paper, 12pt]{report}
\usepackage{amsmath} % Questo è un commento!
\usepackage[T1]{fontenc}
\usepackage[italian]{babel}
\begin{document} ... \end{document}
```

- ① Il comando `\usepackage` carica un *pacchetto*: una libreria contenente la definizione di macro;
- ② `amsmath`: funzioni avanzate per la scrittura di formule.
- ③ `babel`: adatta L^AT_EX a lingue diverse dall'inglese.
- ④ `fontenc`: permette l'utilizzo di caratteri come à è ì ò ù.
- ⑤ Il carattere `%` inizia un commento.
- ⑥ La parte di sorgente prima di `\begin{document}` è detta **preambolo**.

10) Parametri della classe

- ⑦ Alcuni dei parametri che le classi standard accettano:

<code>10pt</code>	dimensione base del font – sono ammessi i valori 10, 11, 12	<code>a4paper</code>	dimensione della pagina
<code>twoside</code>	impaginazione per stampa fronte-retro	<code>fleqn</code>	formule allineate a sinistra invece che al centro
<code>leqno</code>	numeri delle formule a sinistra invece che a destra		

- ⑧ È possibile specificare parametri globali che verranno usati da altri pacchetti, ad esempio

`italian`

`draft` che evidenzia i warning del tipo `bad hbox` con un rettangolo nero – inoltre fa sì che i comandi del pacchetto `graphicx` inseriscano dei rettangoli vuoti al posto delle immagini.

11) **warning bad box**

- ⇒ “Overfull \hbox (56.81487pt too wide) in paragraph at lines 62--70”: indica una riga troppo lunga nel paragrafo che si trova alle linee 62–70 del sorgente \LaTeX ; la riga sborda di $56,814 \cdot 87$ punti ($\approx 2\text{cm}$).
- ⇒ “Underfull \hbox (badness 1067) in paragraph at lines 10--10”: indica una riga che è stata terminata senza che il motore di allineamento riuscisse a riempirla, nel paragrafo che si trova alla linea 10 del sorgente \LaTeX , a cui è stato assegnato un *voto* di 1067 in una scala da 0 a $10 \cdot 000$, dove 0 è una riga perfetta e $10 \cdot 000$ il punteggio peggiore.

12) **Scrittura del testo**

- ✓ I caratteri di spaziatura (spazi, tabulazioni, interruzioni di linea) per \LaTeX sono equivalenti,
- ✓ spazi multipli vengono sempre ridotti ad uno spazio solo.
- ✓ Il testo è suddiviso in paragrafi: la fine di un paragrafo viene indicata dal comando `\par` o da una linea lasciata vuota.
- ✓ Si può inserire una interruzione di linea senza interrompere un paragrafo con `\\` oppure `\newline`.

Paragrafo 1.\par Un altro paragrafo che dovrebbe andare a capo.

Parag\\rafo 3.

Paragrafo 1.

Un altro paragrafo che dovrebbe andare a capo.

Paragrafo 3.

13) Caratteri

- ❶ Alcuni caratteri che fanno parte della sintassi si ottengono
`\$ \& \% \# _ \{ \}`
- ❷ Fanno eccezione: `\` che si ottiene ad esempio con `$$\backslash$`, `~` che si può ottenere con `$$\sim$`.
- ❸ Le “virgolette” si fanno “virgolette”, dove il primo è il carattere ASCII 96 e il secondo è l’apostrofo.
- ❹ I caratteri accentati si ottengono con particolari combinazioni:
`\'o ó \'o ò \~o õ \=o õ \.o ò \"o ö \r A Å`
 Per la `ì` si deve scrivere `\'i` altrimenti si otterrebbe `ì`

► i comandi seguenti sono forniti dal pacchetto `fontenc` Usando `fontenc` si possono usare i caratteri ASCII estesi (quindi le lettere accentate si inseriscono semplicemente digitandole così come sono sulla tastiera).

14) Font

- ❶ Comandi per lo stile del testo:

<code>\emph{...}</code>	<i>enfattizzato</i>	<code>\textbf{...}</code>	grassetto
<code>\texttt{...}</code>	type writer	<code>\textsf{...}</code>	sans serif
<code>\textsc{...}</code>	SMALL CAPS	<code>\textit{...}</code>	<i>italic</i>

Ricordando che la filosofia di \LaTeX è rappresentare la logica del documento senza preoccuparsi della sua resa grafica, sarebbe bene usare il più possibile solo il primo di questi comandi.

- ❷ Dimensione del testo:

<code>\Huge</code>	<code>\huge</code>	<code>\LARGE</code>	<code>\Large</code>
<code>\large</code>	<code>\normalsize</code>	<code>\footnotesize</code>	<code>\tiny</code>

Tutti questi comandi sono attivi dal punto in cui sono scritti fino alla fine dell’ambiente o delle parentesi `{ }` in cui si trovano:

<pre>testo {\large grande} --- normale</pre>	<pre>testo grande — normale</pre>
--	-----------------------------------

15) Allineamento

- ① Solitamente il testo viene giustificato – cioè tutte le righe hanno la stessa larghezza;
- ② per farlo gli spazi tra le parole vengono opportunamente allargati; \LaTeX utilizza una variabile per indicare la tolleranza di questo adattamento. Con il comando `\sloppy` si aumenta la tolleranza, mentre con `\fussy` si abbassa (quest'ultima è l'impostazione di default).
- ③ Paragrafi con allineamenti diversi:

<code>\begin{flushleft}</code>	sinistra
<code>\end{flushleft}</code>	
<code>\begin{center}</code>	centro
<code>\end{center}</code>	
<code>\begin{flushright}</code>	destra
<code>\end{flushright}</code>	

16) Liste 1

- ① Liste non numerate: si ottengono con l'ambiente `itemize`;

<p>Testo:</p> <pre>\begin{itemize} \item elemento \item lista annidata: \begin{itemize} \item primo \item secondo \end{itemize} \item[\clubsuit] punto diverso \end{itemize}</pre>	<p>Testo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • elemento • lista annidata: <ul style="list-style-type: none"> * primo * secondo ♣ punto diverso
---	--

17) Liste 2

- ② Liste numerate: si ottengono con l'ambiente `enumerate`.
- ③ Liste con descrizione: ambiente `description`.

<p>Esempio di lista numerata:</p> <pre>\begin{enumerate} \item primo \item secondo \end{enumerate}</pre> <p>Altro esempio; liste:</p> <pre>\begin{description} \item[numerate] ambiente enumerate \item[con descrizione] ambiente description \end{description}</pre>	<p>Esempio di lista numerata:</p> <p>1. primo</p> <p>2. secondo</p> <p>Altro esempio; liste:</p> <p>numerate ambiente enumerata</p> <p>con descrizione ambiente description</p>
---	--

18) Riferimenti 1

- ① Con il comando `\label{nome}` si inserisce un'etichetta;
- ② con i comandi `\ref{nome}`, `\pageref{nome}` si inseriscono dei riferimenti all'etichetta.
- ③ Il compilatore alla prima passata scrive in un file le posizione delle etichette, alla seconda utilizza questi dati per inserire i riferimenti, per cui per essere certi che i riferimenti siano corretti bisogna lanciarlo 2 volte di seguito. Se i riferimenti non sono corretti, viene prodotto un messaggio di warning che lo segnala – ad esempio “Label(s) may have changed”.
- ④ Come i comandi, anche i nomi delle etichette sono case-sensitive; se un'etichetta non viene trovata il compilatore produce il warning: “There were undefined references”.

19) Riferimenti 2

- ⑤ i comandi seguenti sono forniti dal pacchetto `varioref` Fornisce il comando `\vref{nome}`, che inserisce il riferimento all'etichetta aggiungendo anche la pagina, se l'etichetta si trova in una pagina diversa da quella in cui compare il riferimento.

<p>A pag. <code>\pageref{storiaLaTeX}</code> abbiamo accennato alla storia di <code>\LaTeX{}</code>.</p> <pre>\begin{equation} \label{eq:banalità} 1+1=2 \end{equation}</pre> <p>Vedi le equazioni <code>\vref{eq:banalità}</code>, <code>\vref{eq:esempioEq}</code> nel lucido <code>\ref{slide:modiMat2}</code>.</p>	<p>A pag. 2 abbiamo accennato alla storia di <code>\LaTeX</code>.</p> $1 + 1 = 2 \quad (1)$ <p>Vedi le equazioni 1, 2 a pagina 16 nel lucido 30.</p>
--	--

20) Lunghezze

Alcuni comandi richiedono come parametri delle lunghezze; possono essere inserite come:

- ① un numero seguito da una unità di misura, es. `3.6cm`; le unità riconosciute sono:

in pollice	pt punto, $1\text{pt} = \frac{1}{72,27}\text{in}$
cm centimetro	mm millimetro
ex altezza di un x	em larghezza di una M
- ② memorizzate in una variabile, utilizzando i comandi `\newlength`, `\setlength`, `\addtolength`, `\settowidth`, `\settoheight`.
Variabili di uso frequente sono `\textwidth`, `\textheight`.
- ③ i comandi seguenti sono forniti dal pacchetto `calc` è possibile fare operazioni tra lunghezze, come `.8\textwidth-3ex`.

SCRITTURA DEL TESTO

21) **Tabelle 1**

- ① Le tabelle vengono costruite dall'ambiente `tabular`,
- ② che richiede un parametro con l'indicazione delle colonne: ognuna è rappresentata da una lettera che indica l'allineamento: `l`, `c`, `r`.
- ③ Le celle di una riga sono separate dal carattere `&`;
- ④ La fine di una linea della tabella è indicato da `\\`.

```

\dots tabella:
\begin{center}
\begin{tabular}{crl}
$1^a$ & colonna a & questa è a \\
questa è a & \\
colonna & destra & sinistra \\
\end{tabular}
\end{center}
... tabella:
1^a      colonna a   questa è a
colonna  destra     sinistra
    
```

SCRITTURA DEL TESTO

22) **Tabelle 2**

- ⑤ Nella definizione delle colonne si possono indicare le righe verticali con il carattere `|`
- ⑥ Le righe orizzontali sono inserite dal comando `\hline`
- ⑦ Le colonne del tipo `l`, `c`, `r`, formattano sempre il testo su un'unica linea anche se è molto lungo (e non è possibile inserire dei `\\`); esiste anche la colonna `p{larghezza}`, che ha larghezza fissata e allineamento giustificato.

```

\begin{tabular}{|c|p{10ex}|}
\hline
colonna&colonna\\
su una sola linea&che invece va anche a capo\\
\hline
\end{tabular}
    
```

23) Tabelle 3

⑧ Si possono creare celle su più colonne con il comando `\multicolumn{colonne}{allineamento}{testo}`

```
\begin{tabular}{|l|l|}
\hline
\multicolumn{2}{|c|}{2
colonne} \\
\hline
colonna 1&colonna2 \\
\hline
\end{tabular}
```

2 colonne	
colonna 1	colonna2

► i comandi seguenti sono forniti dal pacchetto `longtable`. Fornisce un ambiente `longtable`, identico a `tabular`, ma in grado di spezzare automaticamente su più pagine tabelle lunghe. Se viene specificato un titolo con il comando `\caption{titolo}` viene inserito anche nell'indice delle tabelle (vedi slide 27). Inoltre tramite i comandi (da usare al posto `\\`) `\endhead`, `\endfirsthead`, `\endfoot`, `\endlastfoot`, si possono specificare una o più righe da inserire all'inizio della tabella, all'inizio di ogni pagina (tranne la 1^a), alla fine di ogni pagina (tranne l'ultima), alla fine della tabella.

24) Note a piè di pagina

✓ Le note a piè di pagina si inseriscono con il comando `\footnote{testo della nota}`.

Questo è un primo\footnote{Nota del primo paragrafo.} paragrafo.

Anche il secondo\footnote{Quante note in questa pagina!} paragrafo ha una nota.

Questo è un primo¹ paragrafo.
Anche il secondo² paragrafo ha una nota.

¹ Nota del primo paragrafo.
² Quante note in questa pagina!

25) Capitoli, sezioni, ...

- ❶ Un documento è suddiviso in varie parti, con 6 livelli di suddivisione:
 - 1. part 2. chapter 3. section
 - 4. subsection 5. paragraph 6. subparagraph
- ❷ I capitoli sono definiti solo nelle classi `book`, `report`.
- ❸ Tutti questi comandi hanno sintassi:
`\parte[voce indice]{titolo}`; il parametro facoltativo, se specificato, è il testo che comparirà nell'indice al posto del titolo.
- ❹ Esiste la versione asteriscata `\parte*{titolo}` che produce una parte non numerata e che non figura nell'indice.
- ❺ Per creare una appendice `\appendix\chapter{titolo}`.

26) Struttura del documento: indici, titoli, ...

```
\begin{document}
  \author{autore}
  \title{titolo}
  \date{data} % se non specificata viene messa quella odierna
  \maketitle % genera il frontespizio
  \tableofcontents % genera l'indice
  \chapter{Primo Capitolo}
  ...
\end{document}
```


27) Ambienti fluttuanti 1

❶ Oggetti “grandi” come tabelle e figure, non possono essere inseriti in mezzo al testo, ma vengono posizionati dove c’è posto. \LaTeX fornisce due ambienti per inserire elementi **floating**: `figure`, `table`

❷ È possibile specificare alcune preferenze sulla posizione dell’oggetto:

<pre>\begin{figure}[!htbp] \centering ... \caption[voce indice]{titolo} \label{fig:etichetta} \end{figure}</pre>	<p><code>h</code> qui, se c’è posto <code>t</code> in cima a una pagina <code>b</code> in fondo a una pagina <code>p</code> in una pagina di soli float <code>!</code> forza il compilatore</p>
--	---

28) Ambienti fluttuanti 2

❸ L’indice delle figure viene generato con il comando `\listoffigures`; quello delle tabelle con `\listoftables`

❹ Il comando `\clearpage` inserisce una interruzione di pagina, forzando il compilatore ad inserire tutti i float non ancora inseriti nel documento; utile per evitare che alcuni float vengano inseriti troppe pagine oltre il punto del testo a cui si riferiscono.

❺ ➤ i comandi seguenti sono `afterpage` forniti dal pacchetto

L’uso migliore è `\afterpage{\clearpage}`, che esegue il comando appena finisce la pagina corrente, evitando l’interruzione di una pagina non ancora completata.

MATEMATICA

29) **Modi matematici 1**

- ❶ Per scrivere formule bisogna passare dal modo testo al modo matematico: la prima possibilità è usare l'ambiente `displaymath`, che dispone una formula su una nuova linea centrandola nella pagina; una abbreviazione per questo ambiente è `\[\]`;
- ❷ per introdurre formule "in linea" nel testo si racchiude la formula tra `$ $`.

Le formule in linea come `$E_c=\frac{1}{2}mv^2$` sono più piccole
`\[E_c=\frac{1}{2}mv^2 \]`
 di quelle scritte così.

Le formule in linea come $E_c = \frac{1}{2}mv^2$ sono più piccole
 $E_c = \frac{1}{2}mv^2$
 di quelle scritte così.

MATEMATICA

30) **Modi matematici 2**

- ❸ L'ambiente `equation` inserisce formule numerate; identico a `displaymath` – solitamente contiene una `\label`:

```
\begin{equation}
\label{eq:esempioEq}
f(x)=\int_0^x
\sqrt{\left|\sin\left(\frac{1}{\xi}\right)\right|}d\xi
\end{equation}
```

$$f(x) = \int_0^x \sqrt{\left|\sin\left(\frac{1}{\xi}\right)\right|} d\xi \quad (2)$$

MATEMATICA

31) Modi matematici 3

④ Il comando `\text{...}` inserisce ... in modo testo:

```

\left[ f(x) \triangleq \begin{aligned}
& 2x & \text{quad } x \geq 0 \\
& 0 & \text{quad altrimenti}
\end{aligned} \right.

```

$$f(x) \triangleq \begin{cases} 2x & x \geq 0 \\ 0 & \text{altrimenti} \end{cases}$$

MATEMATICA

32) Spazi

① Gli spazi in modo matematico vengono ignorati.

② È possibile forzare l'inserimento di uno spazio usando alcune combinazioni:

<code>\!</code>	□□	spazio negativo
<code>\,</code>	□□	
<code>\;</code>	□□	
<code>\quad</code>	□ □	
<code>\qquad</code>	□ □	

MATEMATICA

33) Esponenti & Pedici

- ① Gli esponenti si ottengono con il carattere `^`;
- ② I pedici con il carattere `_`.
- ③ Se l'apice (o il pedice) è un più di un carattere o un simbolo, deve racchiuso tra `{ }`.
- ④ Se si devono mettere sia un apice che un pedice, vanno indicati in sequenza.

```
\[x^2_i - x^\star\]
\[e^{\-\frac{3}{2} x}\]
```

$$x_i^2 - x^\star$$

$$e^{-\frac{3}{2}x}$$

MATEMATICA

34) Frazioni

- ① Si usa il comando `\frac{numeratore}{denominatore}`.
- ② **►AMS** La frazione viene inserita grande o piccola a discrezione di $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$; si può forzare l'inserimento di una frazione come apparirebbe in un ambiente `displaymath` usando `\dfrac`, o come apparirebbe in un ambiente `$ $` usando `\tfrac`.

```
Nel testo: $\frac{1}{2}$
oppure $\dfrac{1}{2}$; mentre
in displaymath:
\[
\frac{1}{2}e^{\frac{x-y}{2}}
\neq \tfrac{1}{2}
e^{\dfrac{x-y}{2}}
\]
```

Nel testo: $\frac{1}{2}$ oppure $\frac{1}{2}$; mentre in `displaymath`:

$$\frac{1}{2}e^{\frac{x-y}{2}} \neq \frac{1}{2}e^{\frac{x-y}{2}}$$

MATEMATICA

35) Parentesi 1

❶ Le parentesi utilizzabili sono

()	(...)		<code>\langle</code>	<code>\rangle</code>	<code>\langle</code>	<code>\rangle</code>
[]	[...]		►AMS	<code>\lvert</code>	<code>\rvert</code>	<code> ... </code>
{ }	{...}		►AMS	<code>\lVert</code>	<code>\rVert</code>	<code>\ ... </code>

❷ Per indicare che si devono adattare alle dimensioni del contenuto, bisogna scrivere `\left` davanti alle parentesi aperte e `\right` davanti alle parentesi chiuse:

```
\left[ \frac{1}{2}, \quad \right] \quad \frac{1}{2}, \quad \left. \frac{1}{2} \right\}
```

MATEMATICA

36) Parentesi 2

❸ Inoltre è possibile forzare le dimensione con i prefissi `\Bigg`, `\bigg`, `\Big`, `\big`.

```
\left[ \left( (x+1) \cdot (y-2) \right)^2 \right] \quad ((x+1) \cdot (y-2))^2
```

```
\big[ \big( (x+1) \cdot (y-2) \big)^2 \big] \quad \left( (x+1) \cdot (y-2) \right)^2
```

❹ Ogni comando `\left` deve avere il corrispondente `\right`; si può inserire un delimitatore senza parentesi usando `\left.` oppure `\right.`.

```
\left[ \begin{aligned} & \left. \begin{array}{l} x+y+z=2 \\ -x+2y-z=1 \\ y-z=0 \end{array} \right\} \Rightarrow \begin{cases} x=0 \\ y=1 \\ z=1 \end{cases} \\ & \end{aligned} \right. \rightarrow \dots
```

MATEMATICA

37) Simboli

① Alcuni delle centinaia di simboli definiti:

\neq	<code>\neq</code>	\leq	<code>\le</code>	\geq	<code>\ge</code>	\equiv	<code>\equiv</code>	\ll	<code>\ll</code>
\gg	<code>\gg</code>	\doteq	<code>\doteq</code>	\sim	<code>\sim</code>	\nsim	<code>\nsim</code>	\simeq	<code>\simeq</code>
\subset	<code>\subset</code>	\in	<code>\in</code>	\notin	<code>\notin</code>	\propto	<code>\propto</code>	\perp	<code>\perp</code>
∞	<code>\infty</code>	\forall	<code>\forall</code>	\exists	<code>\exists</code>	\hbar	<code>\hbar</code>	\imath	<code>\imath</code>
\cup	<code>\cup</code>	\cap	<code>\cap</code>	∂	<code>\partial</code>	∇	<code>\nabla</code>	\times	<code>\times</code>

\rightarrow `\rightarrow` | \Rightarrow `\Rightarrow` | \Leftrightarrow `\Leftrightarrow`

② Lettere greche

α	<code>\alpha</code>	β	<code>\beta</code>	χ	<code>\chi</code>	δ	<code>\delta</code>	ϵ	<code>\epsilon</code>
ϕ	<code>\phi</code>	ζ	<code>\zeta</code>	η	<code>\eta</code>	θ	<code>\theta</code>	ι	<code>\iota</code>
κ	<code>\kappa</code>	λ	<code>\lambda</code>	μ	<code>\mu</code>	ν	<code>\nu</code>	ξ	<code>\xi</code>
π	<code>\pi</code>	ρ	<code>\rho</code>	τ	<code>\tau</code>	χ	<code>\chi</code>	ψ	<code>\psi</code>
ω	<code>\omega</code>	ε	<code>\varepsilon</code>	ϑ	<code>\vartheta</code>	ϱ	<code>\varrho</code>	φ	<code>\varphi</code>
Γ	<code>\Gamma</code>	Δ	<code>\Delta</code>	Θ	<code>\Theta</code>	Λ	<code>\Lambda</code>	Ξ	<code>\Xi</code>
Π	<code>\Pi</code>	Σ	<code>\Sigma</code>	Υ	<code>\Upsilon</code>	Φ	<code>\Phi</code>	Ψ	<code>\Psi</code>
Ω	<code>\Omega</code>								

MATEMATICA

38) Vettori e altri accenti

① Simboli sopra un singolo carattere:

`\vec{v}` `\bar{v}` `\tilde{v}` `\dot{v}` `\grave{v}`

►AMS `\overset{a}{b}` `\underset{a}{b}`

② Simboli più grandi:

`\overrightarrow{abc}` `\widetilde{abc}` `\widehat{abc}` `\overline{abc}`

③ ►AMS `\xrightarrow[sotto]{sopra}`

④ Graffe orizzontali: `\underbrace{testo}_{sotto}` `\overbrace{testo}^{sopra}`

MATEMATICA

39) **Simboli "grandi"**

⇒ Simboli che appaiono diversamente in $\$ \$$ e $\backslash[\backslash]$:

$\backslashint \int \backslashoint \oint \backslashsum \Sigma \backslashprod \Pi \backslashbigcup \cup \backslashbigcap \cap$

```
\sum_{i=0}^{\infty} P(i),\;
\lim_{x\rightarrow+\infty} f(x),\;
\oint\vec{F}\cdot\text{\texttrm{d}}\vec{\ell},\;
►AMS \iiint_A g(x,y,z)
```

Nel testo $\sum_{i=0}^{\infty} P(i)$, $\lim_{x \rightarrow +\infty} f(x)$, $\oint \vec{F} \cdot d\vec{\ell}$, $\iiint_A g(x, y, z)$;
mentre in displaymath:

$$\sum_{i=0}^{\infty} P(i), \lim_{x \rightarrow +\infty} f(x), \oint \vec{F} \cdot d\vec{\ell}, \iiint_A g(x, y, z)$$

⇒ Estrazione di radice: $\backslashsqrt[y]{x}$ $\sqrt[x]{y}$

dal manuale di `amsmath`: $\backslashsqrt[\leftroot{-1}\uproot{2}y]{x}$ $\sqrt[x]{y}$

MATEMATICA

40) **Matrici ►AMS**

❶ L'ambiente `matrix` ha un uso simile a `tabular`

```
\[\begin{matrix}
x_{11} & x_{12} & \cdots \\
x_{21} & x_{22} & \cdots \\
\vdots & \vdots & \ddots
\end{matrix}\]
```

❷ Esistono versioni di questo ambiente con delimitatori:

`pmatrix` `bmatrix` `Bmatrix` `vmatrix` `Vmatrix`

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad \begin{Bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{Bmatrix} \quad \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{vmatrix} \quad \begin{Vmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{Vmatrix}$$

❸ Per inserire matrici piccole $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ esiste l'ambiente `smallmatrix`.

MATEMATICA

41) Font in modo matematico

- ① Le dimensioni del font possono essere impostate con i comandi `\displaystyle`, `\textstyle`, `\scriptstyle`, `\scriptscriptstyle`
- ② In modo matematico è possibile usare vari font:

<code>\mathcal{\dots}</code>	\mathcal{ABC}	<code>\mathbb{\dots}</code>	\mathbb{ABC}
<code>\mathrm{\dots}</code>	ABC	<code>\mathfrak{\dots}</code>	\mathfrak{ABC}
- ③ Si può ottenere il grassetto con `\mathbf{\dots}`; però funziona solo con certi font (non con il greco ad esempio).
 - \mathcal{AMS} Se non funziona si può usare `\boldsymbol{\dots}`:

```

\[\mathbf{A}\quad\boldsymbol{\xi}\]
```

MATEMATICA

42) Funzioni

- ✓ Il testo in modo matematico risulta in *corsivo*; gli operatori matematici andrebbero scritti in *roman* (font "diritto"), per distinguerli da variabili e altre funzioni. Sono definiti una serie di comandi:

<code>\sin</code>	<code>sin</code>	<code>\log</code>	<code>log</code>	<code>\lim</code>	<code>lim</code>	...
-------------------	------------------	-------------------	------------------	-------------------	------------------	-----
- ✓ ► \mathcal{AMS} È possibile definire nuovi operatori con (deve essere usato nel preambolo) `\DeclareMathOperator{\nome}{testo}`;
- ✓ oppure la versione `\DeclareMathOperator*` produce operatori in cui apici e pedici vengono posizionati sopra e sotto.

```

\DeclareMathOperator{\sen}{sen}
\DeclareMathOperator*{\massimo}{max}
\[\sen^2\theta\quad\massimo_{0\leq y\leq 1}f(y)\]
```

MATEMATICA

43) Altri ambienti 1 ► *AMS*

- ❶ Ambiente `gather`: più equazioni, allineate al centro; ogni equazione viene numerata. Si può eliminare la numerazione scrivendo `\notag` prima della formula.

```
\begin{gather}\label{eq:gather1}
  f(x)=\log_3(x)\|\notag x+y-z=5\|
  \label{eq:gather2}1=\sin^2(\theta)+\cos^2(\theta)
\end{gather}
```

$$f(x) = \log_3(x) \tag{3}$$

$$x + y - z = 5$$

$$1 = \sin^2(\theta) + \cos^2(\theta) \tag{4}$$

- ❷ La versione `gather*` non numera le equazioni.

MATEMATICA

44) Altri ambienti 2 ► *AMS*

- ❸ Ambiente `align`: identico a `gather`, ma le formule sono allineate rispetto ad un carattere & (come in una tabella di 2 colonne, la prima allineata a destra e la seconda a sinistra).

```
\begin{align}
  \label{eq:align1} f(x) &= \log_3(x)\|
  \notag x+y-z &= 5\|
  \label{eq:align2} 1&=\sin^2(\theta)+\cos^2(\theta)
\end{align}
```

$$f(x) = \log_3(x) \tag{5}$$

$$x + y - z = 5$$

$$1 = \sin^2(\theta) + \cos^2(\theta) \tag{6}$$

- ❹ La versione `align*` non numera le equazioni.

MATEMATICA

45) **Altri ambienti di allineamento** \blacktriangleright *AMS*

- ① All'interno di altri ambienti matematici si possono usare gli ambienti `gathered`, `aligned`, già visti in altri esempi.
- ② In più esiste anche l'ambiente `split`, per una singola lunga formula su più linee:

```
\begin{equation}\label{eq:split}\begin{split}
e^x|_{x\rightarrow 0}=&1+x+\tfrac{1}{2}x^2+\backslash
&+\tfrac{1}{6}x^3+\tfrac{1}{24}x^4+\cdots+\backslash
&+\tfrac{1}{n!}x^n+o(x^n)
\end{split}\end{equation}
```

$$e^x|_{x \rightarrow 0} = 1 + x + \frac{1}{2}x^2 + \frac{1}{6}x^3 + \frac{1}{24}x^4 + \dots + \frac{1}{n!}x^n + o(x^n) \quad (7)$$

MATEMATICA

46) **L'ambiente array**

- ✓ L'ambiente `array` è un ambiente di basso livello, identico all'ambiente `tabular`, ma da usare in modo matematico.

```
\[\widetilde{M}=\left[
\begin{array}{ccc|c}
x_{11}&x_{12}&x_{13}&\mathbf{0}^T\backslash
x_{12}&x_{22}&x_{23}&\mathbf{0}^T\backslash
x_{13}&x_{23}&x_{33}&\mathbf{0}^T\backslash\hline
\mathbf{0}&\mathbf{0}&\mathbf{0}&\mathbf{I}\backslash
\end{array}\right]\]
```

$$\widetilde{M} = \left[\begin{array}{ccc|c} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \mathbf{0}^T \\ x_{12} & x_{22} & x_{23} & \mathbf{0}^T \\ x_{13} & x_{23} & x_{33} & \mathbf{0}^T \\ \hline \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{0} & \mathbf{I} \end{array} \right]$$

IMMAGINI

47) immagini

► i comandi seguenti sono `graphicx` (o dal più vecchio `graphics`)
forniti dal pacchetto

❶ `\includegraphics[parametri]{file}`

❷ Il file dovrebbe essere specificato senza estensione – il driver “sceglie” l’estensione che preferisce.

```
\includegraphics{cestino}
\includegraphics[scale=1.5,angle=45]{cestino}
\includegraphics[width=3ex,height=4em]{cestino}
\includegraphics[width=5em,angle=90]{cestino}
```



IMMAGINI

48) Formati immagini

pdflatex riconosce i formati: pdf, jpeg, png, tiff.

latex non gestisce le immagini; si limita a lasciare il posto per inserirle. È il programma che dovrà elaborare il dvi che le deve manipolare, da questo dipende quali formati è possibile usare. Supponiamo di avere a disposizione dvips.

- il formato preferenziale è eps (Encapsulated PostScript)
- sono utilizzabili alcuni formati bitmap:
 1. per poter includere file ad esempio png, si scrive nel preambolo `\DeclareGraphicsRule{.png}{bmp}{.bb}{}`
 2. occorre un file con lo stesso nome ed estensione .bb contenente le dimensioni del file; può essere creato con il programma `ebb`
 3. il viewer (o il programma di conversione se dal dvi vogliamo ottenere un altro formato) utilizzato deve supportare il formato del file (e deve trovare il file)

IMMAGINI

49) Conversioni tra formati

		formato che si vuole ottenere				
		ps	eps	pdf	jpeg	wmf
↑	ps	stampa su file	"ritagliarlo" con ghostscript	ghostscript	ghostscript	—
	eps	sono la stessa cosa	esportando in questo formato	ghostscript; epstopdf; eps2pdf	ghostscript	—
	pdf	stampa su file	—	pochi programmi possono salvare in pdf	ghostscript	—
	jpeg	stampa su file	jpeg2eps	—	tutti i programmi di grafica lo supportano	—
	wmf	stampa su file	wmf2eps	—	—	formato vettoriale del mondo windows

- SCRITTURA DEL TESTO – ELEMENTI UN PO' PIÙ AVANZATI
- 50) Paragrafi e interlinea
- ❶ L'interlinea può essere modificata con il comando `\linespread{fattore}`; l'interlinea doppia si ottiene col valore 1,6.
 - ❷ Si può inserire uno spazio tra due paragrafi con: `\smallskip` `\medskip` `\bigskip`
 - ❸ Se si vogliono cambiare tutte le spaziature tra i paragrafi, è possibile assegnare un nuovo valore alla variabile che controlla la distanza tra paragrafi: `\setlength{\parskip}{lunghezza}`
 - ❹ Analogamente si può cambiare il valore dell'indentazione della prima riga di un paragrafo: `\setlength{\parindent}{lunghezza}`

51) Lingue

➤ i comandi seguenti sono forniti dal pacchetto `babel`

- ① Quando si carica il pacchetto `babel` è possibile specificare più lingue: es. `\usepackage[italian,english]{babel}`
- ② Si può passare da una lingua all'altra con `\selectlanguage{lingua}`
- ③ Per piccole porzioni di testo si può usare `\foreignlanguage{lingua}{testo}`

52) Comandi 1

- ⇒ I comandi iniziano con il carattere `\`;
- ⇒ i nomi sono case-sensitive e possono contenere solo caratteri alfabetici;
- ⇒ si possono definire nuovi comandi con `\newcommand{\nome}[n. parametri]{...}`
- ⇒ Sono ammessi fino a 9 parametri, indicati con `#1 ... #9`, se per il primo è specificato un valore di default, diventa opzionale e si indica tra `[]`

```
\newcommand{\gradiC}{\ensuremath{\text{\textcircled{C}}}}
\newcommand{\parteRe}[1]{\mathbb{R}\mathrm{e}\left\{#1\right\}}
\newcommand{\email}[2][email.it]{\ttfamily#2@#1}
32\gradiC --- $\parteRe{1-2\jmath}$ --- \email{tizio},
\email[dominio.it]{email}
```

32°C — $\operatorname{Re}\{1-2j\}$ — `tizio@email.it`, `email@dominio.it`

55) Dividere il documento in più file

- ✓ Il comando `\input{file}`, permette di includere un file \TeX ;
- ✓ è possibile (e consigliabile) spezzare un documento lungo in più file.

```

\documentclass{report}
\begin{document}
  \tableofcontents
  \input{cap1.tex}\input{cap2.tex}
\begin{document}
...cap1.tex.....
\chapter{introduzione}
Qui si scrive il codice, senza inserirlo
nell'ambiente document e senza dichiarare la classe
...

```

56) Margini

- ➊ i comandi seguenti sono `a4wide` Imposta dei margini più ridotti (quindi la pagina diventa più ampia) adatti al formato a4 – basta caricare il pacchetto.
- ➋ i comandi seguenti sono `geometry` Caricandolo si possono specificare vari parametri:

```

\usepackage[margin=lunghezza]{geometry}
\usepackage[text={larghezza, altezza},
centering]{geometry}

```

ALTRI PACCHETTI

57) Numeri

➊ i comandi seguenti sono forniti dal pacchetto `numprint`

```
\numprint{1234.4567e-89} 1'234,456'7·10-89
```

➋ purtroppo va adattato manualmente alla propria lingua:

```
\decimalsign{,}\productsign{\cdot}
\thousandsep{\ensuremath{\,}\dot{ }}
```

➌ fornisce un nuovo tipo di colonna negli ambienti tabular:

```
\begin{tabular}{|n{7}{6}|}\hline
\numprint{123457.8e2}\\\hline
\numprint{12.345678e-123}\\\hline
\end{tabular}
```

1'234'567,8	·10 ²
12,345'678·10 ⁻¹²³	

ALTRI PACCHETTI

58) Unità di misura

➊ i comandi seguenti sono forniti dal pacchetto `SIunits` scrive le unità di misura secondo le specifiche del SI:

```
$1\mu m/s^2$
$1\micro\metre\per\square\second$
1$\mu$m/s$^2$
1\micro\metrepersquaresecond
\numprint{2.2}\angstrom
20\celsius
```

$1\mu\text{m/s}^2$	$1\mu\text{m/s}^2$
$1\mu\text{ m/s}^2$	$1\mu\text{m/s}^2$
$2,2\text{Å}$	20°C