

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

## Che cos'è L<sup>T</sup><sub>E</sub>X?

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X (si pronuncia “LA tec” e non “LA tex”, l’ultima lettera è una *chi* greca maiuscola) è un programma di composizione tipografica matematica diventato lo standard per la stampa professionale della maggior parte dei documenti scientifici. È basato sul programma T<sub>E</sub>X, scritto da Donald Knuth della Stanford University (la prima versione è del 1978). Leslie Lamport ne ha fatto una versione più semplice e completa: L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. Un grande gruppo di programmatori mantiene la versione attuale: L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 2<sub>ε</sub>.

## Modo matematico vs. modo testo

Nella tipografia matematica le variabili si scrivono in *corsivo* (ad es.  $f(x) = 2x^3$  e non  $f(x)=2x\cdot3$ ). Fanno eccezione le parentesi, le cifre, i nomi delle funzioni, che si scrivono dritti (ad es.  $\sin(x)$  e non  $\sin(x)$ ). Quindi è importante distinguere **sempre** tra espressioni matematiche e espressioni di testo. Guardate la differenza tra *y* e *y*, o tra 1 e -1.

In L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ci sono due modi per inserire un’espressione matematica: *in line* , cioè in mezzo al testo, o come equazione *fuori corpo*, cioè in una linea a parte.

### Espressioni matematiche in linea

Per inserire una formula matematica in linea si scrive l’espressione racchiusa tra dollari (\$). Ad esempio, scrivendo `$90\circ$` vale esattamente  $\frac{\pi}{2}$  radianti si ottiene 90° vale esattamente  $\frac{\pi}{2}$  radianti.

### Equazioni modo fuori corpo)

Per espressioni matematiche più importanti o più lunghe, che meritano di essere scritte su una linea a parte, si scrive l’espressione racchiusa tra i simboli [ e ]. Scrivendo `\[x=\frac{-b\pm\sqrt{b^2-4ac}}{2a}\]` si ottiene

$$x = \frac{b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}.$$

### Displaystyle

Per ottenere espressioni matematiche in linea che siano della stessa grandezza di quelle fuori corpo si usa `\displaystyle`. Usatelo con parsimonia! Scrivendo

Io voglio  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$  e non  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ . si ottiene

Io voglio  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$  e non  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n}$ .

## Immagini

Nel documento si possono inserire immagini (pdf, png, eps, jpg o gif) usando il comando `\includegraphics`. Per inserire una figura con didascalia si usa

```
\begin{figure}[ht]
\includegraphics[width=5cm]{imagename.jpg}
\caption{La didascalia (opzionale) va qui.}
\end{figure}
```

L’opzione `[width=5cm]` specifica la larghezza: se si omette, l’immagine viene inserita con la grandezza originale.

Attenzione: le immagini devono essere nella stessa cartella del sorgente .tex, oppure bisogna specificarne il percorso.

### Stili di carattere

Ecco gli stili più usati:

|                  |                        |                     |                           |
|------------------|------------------------|---------------------|---------------------------|
| <i>corsivo</i>   | <code>\textit{}</code> | <u>sottolineato</u> | <code>\underline{}</code> |
| <b>grassetto</b> | <code>\textbf{}</code> | senz gr zie         | <code>\textsf{}</code>    |
| macchina         | <code>\texttt{}</code> | AIUSCOLETTO         | <code>\textsc{}</code>    |

Le formule matematiche possono contenere grassetto **R** (`\mathbf{R}`), o blackboard **R** (`\mathbb{R}`), usato per gli insiemi numerici  $\mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}, \mathbb{R}, \mathbb{C}$ . Di solito si usa l’abbreviazione `\R` mettendo nel preambolo il comando: `\newcommand{\R}{\mathbb{R}}`

Per mettere del testo in un’espressione matematica si usa `\text`.  
`(0,1]=\{x\in\mathbb{R}:x>0\text{ e }x\leq 1\}` yields  $(0,1] = \{x \in \mathbb{R} : x > 0 \text{ e } x \leq 1\}$ .

## Spazi, paragra e commenti

L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X ignora gli spazi supplementari e gli “a capo”. Ad esempio,

Questa frase appare

normale dopo averla compilata.

produce: Questa frase appare normale dopo averla compilata.

Per cominciare un paragrafo nuovo si lascia una riga vuota. Se si vuole forzare un “a capo”, si usa `\\` alla fine della riga (ma è meglio usarlo con parsimonia).

Si usa % per inserire un commento. Tutta la parte di riga che segue il % verrà omessa. `$f(x)=\sin(x)$ %funzione seno` diventa:  
 $f(x) = \sin(x)$

## Parentesi

|                    |                    |                  |
|--------------------|--------------------|------------------|
| <i>descrizione</i> | <i>com ndo</i>     | <i>result to</i> |
| tonde              | <code>(x)</code>   | $(x)$            |
| quadre             | <code>[x]</code>   | $[x]$            |
| graffe             | <code>\{x\}</code> | $\{x\}$          |

Per adattare la grandezza delle parentesi al contenuto si usano `\right` and `\left`. Ad esempio, `\left\{\sin\left(\frac{1}{n}\right)\right\}_{n=1}^{\infty}` produce  $\left\{\sin\left(\frac{1}{n}\right)\right\}_n^{\infty}$ .

Le parentesi graffe sono caratteri speciali usati per raggruppare il testo: si osservi la differenza tra le quattro espressioni  $x^2, x^{2t}, x^{2t}, x^{2t}$  che producono:  $x^2, x^2, x^{2t}, x^{2t}$ .

## Liste

Si possono fare liste non numerate e numerate:

|                    |                                |                  |
|--------------------|--------------------------------|------------------|
| <i>descrizione</i> | <i>com ndo</i>                 | <i>result to</i> |
|                    | <code>\begin{itemize}</code>   |                  |
|                    | <code>\item Numero 1</code>    | • Numero 1       |
| lista non numerata | <code>\item Numero 2</code>    | • Numero 2       |
|                    | <code>\end{itemize}</code>     |                  |
|                    | <code>\begin{enumerate}</code> |                  |
|                    | <code>\item Numero 1</code>    | 1. Numero 1      |
| lista numerata     | <code>\item Numero 2</code>    | 2. Numero 2      |
|                    | <code>\end{enumerate}</code>   |                  |

## Simboli (in modo matematico)

### Simboli di base

|                        |                                       |                           |
|------------------------|---------------------------------------|---------------------------|
| <i>descrizione</i>     | <i>com ndo</i>                        | <i>result to</i>          |
| più o meno             | <code>\pm</code>                      | $\pm$                     |
| prodotto               | <code>\times</code>                   | $\times$                  |
| prod. scalare          | <code>\cdot</code>                    | $\cdot$                   |
| somma diretta          | <code>\oplus</code>                   | $\oplus$                  |
| prodotto diretto       | <code>\otimes</code>                  | $\otimes$                 |
| diverso                | <code>\ne</code>                      | $\neq$                    |
| minore uguale          | <code>\leq \leqslant</code>           | $\leq$                    |
| maggiore uguale        | <code>\geq \geqslant</code>           | $\geq \geq$               |
| circa uguale           | <code>\approx \simeq</code>           | $\approx \simeq$          |
| infinito               | <code>\infty</code>                   | $\infty$                  |
| puntini                | <code>1,2,3,\dots</code>              | $1,2,3,\dots$             |
| frazione               | <code>\frac{a}{b} \dfrac{a}{b}</code> | $\frac{a}{b} \frac{a}{b}$ |
| radice quadrata        | <code>\sqrt{x}</code>                 | $\sqrt{x}$                |
| radice <i>n</i> -esima | <code>\sqrt[n]{x}</code>              | $\sqrt[n]{x}$             |
| esponente              | <code>a^b</code>                      | $a^b$                     |
| pedice                 | <code>a_b</code>                      | $a_b$                     |
| valore assoluto        | <code> x </code>                      | $ x $                     |
| log. naturale          | <code>\ln(x)</code>                   | $\ln(x)$                  |
| logaritmo              | <code>\log_{a}b</code>                | $\log_a b$                |
| esponenziale           | <code>e^x=\exp(x)</code>              | $e^x = \exp(x)$           |
| grado                  | <code>\deg(f)</code>                  | $\deg(f)$                 |
| tende a                | <code>\rightarrow</code>              | $\rightarrow$             |
| associa                | <code>\mapsto</code>                  | $\mapsto$                 |
|                        | <code>\longmapsto</code>              | $\longmapsto$             |
| composizione           | <code>\circ</code>                    | $\circ$                   |

|                            |  |   |
|----------------------------|--|---|
|                            | <code> x  =</code>   |   |
| funzione definita a tratti | <code>\begin{cases} x &amp; x \geq 0 \\ -x &amp; x &lt; 0 \end{cases}</code> | $ x  = \begin{cases} x & x \geq 0 \\ x & x < 0 \end{cases}$ |
|                            | <code>\exists</code>   | $\exists$   |
| esiste                     | <code>\forall</code>   | $\forall$   |
| per ogni                   | <code>\implies</code>  | $\implies$  |
| implica                    | <code>\Rightarrow</code>   | $\Rightarrow$   |
|                            | <code>\iff</code>  | $\iff$  |
| se e solo se               | <code>\Leftrightarrow</code>   | $\Leftrightarrow$   |

Lettere greche ed ebraiche

| <i>comm nd</i>           | <i>output</i> | <i>comm nd</i>         | <i>output</i> |
|--------------------------|---------------|------------------------|---------------|
| <code>\alpha</code>      |               | <code>\tauau</code>    | $\tau$        |
| <code>\betaeta</code>    | $\beta$       | <code>\thetaeta</code> | $\theta$      |
| <code>\chi</code>        | $\chi$        | <code>\upsilon</code>  | $\upsilon$    |
| <code>\delta</code>      | $\delta$      | <code>\xi</code>       | $\xi$         |
| <code>\epsilon</code>    | $\epsilon$    | <code>\zetaeta</code>  | $\zeta$       |
| <code>\varepsilon</code> | $\varepsilon$ | <code>\Delta</code>    | $\Delta$      |
| <code>\eta</code>        | $\eta$        | <code>\Gamma</code>    | $\Gamma$      |
| <code>\gamma</code>      | $\gamma$      | <code>\Lambda</code>   | $\Lambda$     |
| <code>\iota</code>       | $\iota$       | <code>\Omega</code>    | $\Omega$      |
| <code>\kappa</code>      | $\kappa$      | <code>\Phi</code>      | $\Phi$        |
| <code>\lambda</code>     | $\lambda$     | <code>\Pi</code>       | $\Pi$         |
| <code>\mu</code>         | $\mu$         | <code>\Psi</code>      | $\Psi$        |
| <code>\nu</code>         | $\nu$         | <code>\Sigma</code>    | $\Sigma$      |
| <code>\omega</code>      | $\omega$      | <code>\Theta</code>    | $\Theta$      |
| <code>\phi</code>        | $\phi$        | <code>\Upsilon</code>  | $\Upsilon$    |
| <code>\varphi</code>     | $\varphi$     | <code>\Xi</code>       | $\Xi$         |
| <code>\pi</code>         | $\pi$         | <code>\aleph</code>    | $\aleph$      |
| <code>\psi</code>        | $\psi$        | <code>\beth</code>     | $\beth$       |
| <code>\rho</code>        | $\rho$        | <code>\daleth</code>   | $\daleth$     |
| <code>\sigma</code>      | $\sigma$      | <code>\gimel</code>    | $\gimel$      |

Teoria degli insiemi

| <i>descrizione</i>  | <i>com ndo</i>                      | <i>risult to</i>         |
|---------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| insieme             | <code>\{1,2,3\}</code>              | $\{1,2,3\}$              |
| appartiene          | <code>\in</code>                    | $\in$                    |
| non appartiene      | <code>\not\in</code>                | $\notin$                 |
| contenuto           | <code>\subset \subteq</code>        | $\subset \subseteq$      |
| non contenuto       | <code>\not\subset</code>            | $\not\subset$            |
| contiene            | <code>\supset \supseteq</code>      | $\supset \supseteq$      |
| unione              | <code>\cup</code>                   | $\cup$                   |
| intersezione        | <code>\cap</code>                   | $\cap$                   |
| unione grande       | <code>\bigcup_{n=1}^{10} A_n</code> | $\bigcup_{n=1}^{10} A_n$ |
| intersezione grande | <code>\bigcap_{n=1}^{10} A_n</code> | $\bigcap_{n=1}^{10} A_n$ |
| insieme vuoto       | <code>\emptyset \varnothing</code>  | $\emptyset$              |
| insieme delle parti | <code>\mathcal{P}</code>            | $\mathcal{P}$            |
| minimo              | <code>\min</code>                   | $\min$                   |
| massimo             | <code>\max</code>                   | $\max$                   |
| sup                 | <code>\sup</code>                   | $\sup$                   |
| inf                 | <code>\inf</code>                   | $\inf$                   |
| limite superiore    | <code>\limsup</code>                | $\limsup$                |
| limite inferiore    | <code>\liminf</code>                | $\liminf$                |
| chiusura            | <code>\overline{A}</code>           | $\overline{A}$           |
| equivalente         | <code>\equiv</code>                 | $\equiv$                 |
| e                   | <code>\land, \wedge</code>          | $\wedge$                 |
| o                   | <code>\lor, \vee</code>             | $\vee$                   |

Analisi

| <i>descrizione</i> | <i>com ndo</i>                             | <i>risult to</i>                |
|--------------------|--|---------------------------------|
| derivata           | <code>\frac{df}{dx} f'</code>              | $\frac{df}{dx} f'$              |
| derivata parziale  | <code>\frac{\partial f}{\partial x}</code> | $\frac{\partial f}{\partial x}$ |
| integrale          | <code>\int_0^1 x^2 \, dx</code>            | $\int_0^1 x^2 \, dx$            |
| integrale multiplo | <code>\iiint</code>                        | $\iiint$                        |
| limite             | <code>\lim_{x \rightarrow \infty}</code>   | $\lim_{x \rightarrow \infty}$   |
| sommatoria         | <code>\sum_{n=1}^{\infty} a_n</code>       | $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$       |
| produttoria        | <code>\prod_{n=1}^{\infty} a_n</code>      | $\prod_{n=1}^{\infty} a_n$      |
| gradiente          | <code>\nabla f</code>                      | $\nabla f$                      |
| divergenza         | <code>\nabla \cdot u</code>                | $\nabla \cdot u$                |
| rotore             | <code>\nabla \times u</code>               | $\nabla \times u$               |
| laplaciano         | <code>\Delta f</code>                      | $\Delta f$                      |

Algebra lineare

| <i>descrizione</i> | <i>com ndo</i>   | <i>risult to</i>  |
|--------------------|--|---|
| vettore            | <code>\vec{v}</code>   | $\vec{v}$   |
|                    | <code>\overrightarrow{AB}</code>   | $\overrightarrow{AB}$   |
|                    | <code>\mathbf{v}</code>  | $\mathbf{v}$  |
|                    | <code>\boldsymbol{v}</code>  | $\boldsymbol{v}$  |
| norma              | <code>\ \vec{v}\ </code>   | $\ \vec{v}\ $   |
| matrice            | <code>\begin{bmatrix} 1 &amp; 2 &amp; 3 \\ 4 &amp; 5 &amp; 6 \\ 7 &amp; 8 &amp; 0 \end{bmatrix}</code> | $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \\ 7 & 8 & 0 \end{bmatrix}$ |
| determinante       | <code>\det(A)</code>   | $\det(A)$   |
| traccia            | <code>\operatorname{tr}(A)</code>  | $\operatorname{tr}(A)$  |
| dimensione         | <code>\dim(V)</code>   | $\dim(V)$   |

Teoria dei numeri

| <i>descrizione</i> | <i>com ndo</i>                       | <i>risult to</i>          |
|--------------------|--------------------------------------|---------------------------|
| divide             | <code> </code>                       | $ $                       |
| non divide         | <code>\not  </code>                  | $\nmid$                   |
| div                | <code>\operatorname{div}</code>      | $\operatorname{div}$      |
| mod                | <code>\mod</code>                    | $\operatorname{mod}$      |
| MCD                | <code>\gcd \operatorname{MCD}</code> | $\gcd \operatorname{MCD}$ |
| parte intera       | <code>\lfloor x \rfloor</code>       | $\lfloor x \rfloor$       |
| parte intera sup.  | <code>\lceil x \rceil</code>         | $\lceil x \rceil$         |

Geometria e trigonometria

| <i>descrizione</i> | <i>com ndo</i>             | <i>risult to</i> |
|--------------------|----------------------------|------------------|
| angolo             | <code>\angle ABC</code>    | $\angle ABC$     |
| grado              | <code>90^\circ</code>      | $90^\circ$       |
| triangolo          | <code>\triangle ABC</code> | $\triangle ABC$  |
| segmento           | <code>\overline{AB}</code> | $\overline{AB}$  |
| parallelo          | <code>u \parallel v</code> | $u \parallel v$  |
| perpendicolare     | <code>u \perp v</code>     | $u \perp v$      |
| seno               | <code>\sin</code>          | $\sin$           |
| coseno             | <code>\cos</code>          | $\cos$           |
| tangente           | <code>\tan</code>          | $\tan$           |
| cotangente         | <code>\cot</code>          | $\cot$           |
| secante            | <code>\sec</code>          | $\sec$           |
| cosecante          | <code>\csc</code>          | $\csc$           |
| arcoseno           | <code>\arcsin</code>       | $\arcsin$        |
| arcocoseno         | <code>\arccos</code>       | $\arccos$        |
| arcotangente       | <code>\arctan</code>       | $\arctan$        |

Simboli (in modo testo)

I simboli seguenti **non** devono essere scritti tra dollari.

| <i>descrizione</i>    | <i>com ndo</i>                | <i>risult to</i>                  |
|-----------------------|-------------------------------|-----------------------------------|
| dollaro               | <code>\\$</code>              | $\$$                              |
| per cento             | <code>\%</code>               | $\%$                              |
| e commerciale         | <code>\&amp;</code>           | $\&$                              |
| cancellotto           | <code>\</code>                | $\#$                              |
| backslash             | <code>\textbackslash</code>   | $\backslash$                      |
| virgolette sinistre   | <code>‘ ‘</code>              | $\text{“}$                        |
| virgolette destre     | <code>’ ’</code>              | $\text{”}$                        |
| virgoletta singola sx | <code>‘</code>                | $\text{‘}$                        |
| virgoletta singola dx | <code>’</code>                | $\text{’}$                        |
| trattino breve        | <code>\sigma\$-algebra</code> | $\sigma$ -algebra                 |
| trattino medio        | <code>pp. 5--15</code>        | $\text{pp. 5--15}$                |
| trattino lungo        | <code>---</code>              | $\text{---}$                      |
| accenti               | <code>\‘a, \’e, \’E</code>    | $\grave{a}, \acute{e}, \grave{E}$ |

Nota: sotto Windows il simbolo ‘ si ottiene con AltGr+96

Preambolo

Alcuni comodi comandi iniziali:  
`\documentclass[a4paper]{article}` L’opzione **a4paper** imposta la pagina in formato a4 (e non nel formato letter, che è il predefinito)  
`\usepackage[utf8]{inputenc}` Per poter inserire direttamente i caratteri accentati  
`\usepackage[italian]{babel}` Per la lingua italiana  
`\usepackage[a4wide]` Per usare tutto lo spazio, restringendo i margini il più possibile

Risorse in rete

**TeX Live**: installazione per Linux, Apple, Windows  
**GulT**: Gruppo Utilizzatori Italiani di T<sub>E</sub>X  
**TUG**: Il T<sub>E</sub>X Users Group  
**CTAN**: The Comprehensive T<sub>E</sub>X Archive Network  
**Detexify**: per la ricerca di simboli  
**The Comprehensive L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Symbol List**: una lista di 2500 simboli  
**Beamer**: il L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X per le presentazioni

Dave Richeson, Dickinson College, [divisbyzero.com](http://divisbyzero.com)  
Trad. italiana di Alessandro Musesti, [dmf.unicatt.it/~musesti](http://dmf.unicatt.it/~musesti)