

Il favoloso mondo di \LaTeX

Alberto Pettarin

Federico Tramarin

Tutor Junior Ingegneria \sim IEEE Student Branch Padova
Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione
Università degli Studi di Padova

Seconda Lezione \sim Prima Parte
Padova, 22 Aprile 2008

Non mi legga chi non è matematico nelli mia principi.
Leonardo Da Vinci

Mathemata mathematicis scribuntur.
Copernico

*Et les Dieux en colere pour punir les humains
firent venir sur la terre les Mathematiciens.*
Anonimo graffitaro, Parigi 1968

Nota sul *copyright*

Gli autori rilasciano quest'opera nei termini previsti dalla licenza Creative Commons 2.5 ¹.

Parte del materiale presentato in questo documento è stata tratta da "Introduzione al mondo di \LaTeX ", corso su \LaTeX a cura del Gruppo Italiano Utenti \TeX (GUIT)² e dalle guide dei pacchetti citati.

¹<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/legalcode/>

²<http://www.guit.sssup.it/>

Programma della lezione (prima parte)

- 1 **Formule matematiche**
 - Nozioni di base
 - Scrivere formule matematiche
- 2 **Ambienti matematici**
 - Equazioni
 - Matrici e sistemi
 - Casi e equazioni multilinea
 - Equazioni con allineamento reciproco
 - Definizioni, teoremi e dimostrazioni
- 3 **Funzionalità avanzate**
 - Opzioni globali del pacchetto `amsmath`
 - Riferimenti a oggetti matematici
 - Font matematici
 - Glifi impilati
- 4 **Bibliografia di riferimento**

A che punto siamo

- 1 **Formule matematiche**
 - Nozioni di base
 - Scrivere formule matematiche
- 2 Ambienti matematici
 - Equazioni
 - Matrici e sistemi
 - Casi e equazioni multilinea
 - Equazioni con allineamento reciproco
 - Definizioni, teoremi e dimostrazioni
- 3 Funzionalità avanzate
 - Opzioni globali del pacchetto `amsmath`
 - Riferimenti a oggetti matematici
 - Font matematici
 - Glifi impilati
- 4 Bibliografia di riferimento

L'arte della tipografia matematica

Generalmente la scrittura di formule matematiche costituisce la parte più complessa e delicata della stesura di un documento scientifico. Proprio in questo particolare ambito, \LaTeX offre una qualità tipografica allo [stato dell'arte](#).

La sintassi per la scrittura di formule matematiche non è assolutamente difficile, richiede soltanto un minimo di [pratica](#).

Scrivere le formule nel testo

\LaTeX applica parecchia cura nella spaziatura nelle formule. Ecco un cattivo esempio di come non vanno scritte:

Non è vero che $1+1=2$ e $2-2=0$, sono solo bugie.

Non è vero che $1+1=2$ e $2-2=0$, sono solo bugie.

Scrivere le formule nel testo

\LaTeX applica parecchia cura nella spaziatura nelle formule. Ecco un cattivo esempio di come non vanno scritte:

Non è vero che $1+1=2$ e $2-2=0$, sono solo bugie.

Non è vero che $1+1=2$ e $2-2=0$, sono solo bugie.

Il modo corretto di scrivere le formule all'interno del testo è quello di inserirle tra due $\$ \dots \$$:

Non è vero che $\$1+1=2\$$ e $\$2-2=0\$$, sono solo bugie.

Non è vero che $1 + 1 = 2$ e $2 - 2 = 0$, sono solo bugie.

Scrivere le formule nel testo

Se si inserisce la formula nel testo \LaTeX cerca di schiacciarla per non aumentare l'interlinea:

Per primo Eulero intuì che $\sum_{i=1}^{+\infty} \frac{1}{i^2} = \frac{\pi}{6}$ sebbene non sia mai riuscito a darne una dimostrazione completa.

Per primo Eulero intuì che $\sum_{i=1}^{+\infty} \frac{1}{i^2} = \frac{\pi}{6}$ sebbene non sia mai riuscito a darne una dimostrazione completa.

Centrare le formule

Per centrare la formula su una riga occorre inserirla tra un doppio `$$...$$`. In questo caso lo sviluppo verticale sarà maggiore:

Per primo Eulero intuì che `$$\sum_{i=1}^{+\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi}{6}$$` sebbene non sia mai riuscito a darne una dimostrazione completa.

Per primo Eulero intuì che

$$\sum_{i=1}^{+\infty} \frac{1}{i^2} = \frac{\pi}{6}$$

sebbene non sia mai riuscito a darne una dimostrazione completa.

Centrare le formule

Per centrare la formula su una riga si usa l'ambiente `displaymath`:

```
\begin{displaymath}
\sum_{i=1}^{+\infty} i^{-2} = \frac{\pi}{6}
\end{displaymath}
```

$$\sum_{i=1}^{+\infty} i^{-2} = \frac{\pi}{6}$$

Un esempio vale più di mille parole

`inline_display.tex`

A che punto siamo

- 1 **Formule matematiche**
 - Nozioni di base
 - **Scrivere formule matematiche**
- 2 Ambienti matematici
 - Equazioni
 - Matrici e sistemi
 - Casi e equazioni multilinea
 - Equazioni con allineamento reciproco
 - Definizioni, teoremi e dimostrazioni
- 3 Funzionalità avanzate
 - Opzioni globali del pacchetto `amsmath`
 - Riferimenti a oggetti matematici
 - Font matematici
 - Glifi impilati
- 4 Bibliografia di riferimento

Esponenti

Per inserire un esponente si usa il comando \wedge (accento circonflesso o *circum*):

```
$x^y$
```

$$x^y$$

Nel caso di esponenti più complessi si ricorre alle parentesi:

```
$x^{y+1}$
```

$$x^{y+1}$$

Esponenti e deponenti in modalità testo

Il \LaTeX esiste anche la possibilità di scrivere esponenti e deponenti fuori dal contesto di ambienti matematici con i comandi

$\text{\texttt{\textbackslashtextsuperscript}}$ e $\text{\texttt{\textbackslashped}}$:

```
Matlab $\text{\texttt{\textbackslashtextsuperscript}\{\texttt{\textbackslashtextregistered}\}}$  e H $\text{\texttt{\textbackslashped}\{2}\}$ O
```

Matlab[®] e H₂O

Indici

Per inserire un indice si usa il comando `_` (*underscore*):

```
$x_n$
```

$$x_n$$

Nel caso di indici multipli si ricorre alle parentesi annidate:

```
x_{i_{j_{k}}}
```

$$x_{i_{j_k}}$$

I caratteri diventano via via sempre più piccoli: è sconsigliabile creare più di tre livelli di deponenti.

Frazioni

Per inserire una frazione si usa il comando `\frac`:

```
\begin{displaymath}  
  \frac{1}{1+d_i}  
\end{displaymath}
```

$$\frac{1}{1 + d_i}$$

Frazioni

Il comando `\frac` può anche essere annidato:

```
\begin{displaymath}
  \frac{x+\frac{1}{x}}{y+\frac{1}{y}}
\end{displaymath}
```

$$\frac{x + \frac{1}{x}}{y + \frac{1}{y}}$$

Attenzione!

Si possono scrivere anche frazioni continue (`\cfrac`), binomiali (`\binom`) e strutture simili in generale (`\genfrac`).

Radici

Per scrivere la radice si usa il comando `\sqrt`:

```
\begin{displaymath}  
  \sqrt[3+d]{x+y+z}  
\end{displaymath}
```

$$\sqrt[3+d]{x + y + z}$$

Sommatorie

Il simbolo di sommatoria si scrive con il comando `\sum`:

```
\begin{displaymath}  
  \sum_{i=1}^{\infty}  
\end{displaymath}
```

$$\sum_{i=1}^{\infty}$$

Limiti

I limiti si scrivono con il comando `\lim`:

```
\begin{displaymath}  
  \lim_{i \to \infty}  
\end{displaymath}
```

$$\lim_{i \rightarrow \infty}$$

Deponenti e esponenti su più righe

Utilizzando il comando `\substack` è possibile ottenere deponenti ed esponenti multiriga:

```
\sum_{\substack{
0\leq i\leq 1+m+m^2\\
0<j<n}}T(i,j)
```

$$\sum_{\substack{0\leq i\leq 1+m+m^2 \\ 0<j<n}} T(i,j)$$

Deponenti e esponenti su più righe

Utilizzando il comando `\substack` è possibile ottenere deponenti ed esponenti multiriga:

```
\sum_{\substack{
0\leq i\leq 1+m+m^2\
0<j<n}}T(i,j)
```

$$\sum_{\substack{0\leq i\leq 1+m+m^2 \\ 0<j<n}} T(i,j)$$

Attenzione!

Per allineare a sinistra anziché centrato, utilizzare un'ambiente `subarray`.

Integrali

Il segno di integrale si scrive con il comando `\int`:

```
\begin{displaymath}  
  \int_{0}^{\pi} x \, dx  
\end{displaymath}
```

$$\int_0^{\pi} x \, dx$$

Integrali

Il segno di integrale si scrive con il comando `\int`:

```
\begin{displaymath}  
  \int_{0}^{\pi} x \, dx  
\end{displaymath}
```

$$\int_0^{\pi} x \, dx$$

Attenzione!

Il `\,` serve per inserire uno spazio prima del dx

Operatori

Moltissimi operatori matematici sono già definiti in \LaTeX : ad esempio, *seno* e *coseno* si ottengono con i comandi `\sin` e `\cos`:

```
\begin{displaymath}
  \cos 2x = \frac{1 - \sin^2 x}{2}
\end{displaymath}
```

$$\cos 2x = \frac{1 - \sin^2 x}{2}$$

Le espressioni `\sin^2 x` e `\sin^{\{2\}}x` sono identiche.

Operatori predefiniti

```
\arccos  
\arcsin  
\arctan  
\arg  
\bmod  
\cos  
\cosh  
\cot  
\coth  
\csc  
\deg  
\det  
\dim  
\exp
```

```
\gcd  
\hom  
\inf  
\injl  
\ker  
\lg  
\lim  
\liminf  
\limsup  
\ln  
\log  
\max  
\min  
\mod
```

```
\pmod  
\pod  
\Pr  
\projlim  
\sec  
\sin  
\sinh  
\sup  
\tan  
\tanh  
\varinjlim  
\varliminf  
\varlimsup  
\varprojlim
```

Operatori predefiniti

Per scrivere dei nomi di funzioni, conviene utilizzare i comandi operatore anziché digitarne direttamente il nome, perché la resa grafica è nettamente superiore. Confronta:

```
\arccos \left( x^3 + 1 \right)
```

$$\arccos(x^3 + 1)$$

```
arccos \left( x^3 + 1 \right)
```

$$\arccos(x^3 + 1)$$

Operatori in italiano

Se si vogliono gli operatori in italiano, ad esempio *sen* x , bisogna aggiungere nel preambolo una dichiarazione di nuovo operatore matematico:

```
\DeclareMathOperator{\sen}{sen}
```

Nel corpo del documento sarà quindi possibile utilizzare direttamente:

```
$_{\sen{x}}$
```

sen x

Testo dentro una formula

Nel caso in cui occorra inserire del testo all'interno di una formula quest'ultimo deve essere dichiarato con il comando `\text`:

```
\begin{displaymath}
  \forall x \in \phi \text{ si ha } x^2 = 1
\end{displaymath}
```

$$\forall x \in \phi \text{ si ha } x^2 = 1$$

Parentesi automatiche

Per ottenere delle parentesi che si adattano alle dimensioni di quello che contengono si usa `\left(` e `\right)` e analogamente per quadre e graffe.

Attenzione

Le graffe sono un carattere riservato quindi si scrive `\left\{` e `\right\}`

Da utilizzare per elementi di “grosse” dimensioni quando non se ne conosce la dimensione (matrici, casi, ...).

Parentesi

Si possono usare parentesi di diverse dimensioni (anche se è sconsigliato!):

```
( x )  
\bigl( x \bigl)  
\Bigl( x \Bigl)  
\biggr( x \biggr)  
\Biggr( x \Biggr)
```

$$\begin{array}{c} (x) \\ (x) \\ (x) \\ (x) \\ (x) \end{array}$$

Parentesi

Un esempio di parentesi grande.

```
\begin{displaymath}
  \Biggl(\frac{1}{n+1}\Biggr)^2
\end{displaymath}
```

$$\left(\frac{1}{n+1}\right)^2$$

Ovviamente `\Bigl` accetta anche parentesi quadre e graffe.

Alcune lettere greche

Scrivere lettere greche all'interno di ambienti matematici è estremamente semplice. Alcuni esempi:

```
\alpha  
\beta  
...  
\pi  
\omega
```

α
 β
...
 π
 ω

```
\xi  
\Xi  
\psi  
\Psi
```

ξ
 Ξ
 ψ
 Ψ

Simboli matematici

\LaTeX mette a disposizione una collezione pressoché completa di simboli matematici. Questi di seguito costituiscono solo una frazione infinitesima di quelli disponibili.

```

 $\leftarrow$ 
 $\curvearrowleft$ 
 $\looparrowleft$ 
 $\precsim$ 
 $\gtrapprox$ 
    
```

\uparrow
 \curvearrowright
 \looparrowright
 \gtrsim
 \gtrapprox

Simboli matematici

\LaTeX mette a disposizione una collezione pressoché completa di simboli matematici. Questi di seguito costituiscono solo una frazione infinitesima di quelli disponibili.

```

 $\leftarrow$ 
 $\curvearrowleft$ 
 $\looparrowleft$ 
 $\precsim$ 
 $\gtrapprox$ 
    
```

```

↑
↷
⊕
ℵ
ℶ
ℷ
ℸ
    
```

Attenzione!

Per utilizzare i simboli matematici più comuni, è necessario caricare il pacchetto `amssymb`. È utile dotarsi di una *reference card* o della guida [symbols-a4.pdf](#).

Un esempio vale più di mille parole

`comandi_mat_base.tex`

`symbols-a4.pdf`

A che punto siamo

- 1 Formule matematiche
 - Nozioni di base
 - Scrivere formule matematiche
- 2 **Ambienti matematici**
 - **Equazioni**
 - Matrici e sistemi
 - Casi e equazioni multilinea
 - Equazioni con allineamento reciproco
 - Definizioni, teoremi e dimostrazioni
- 3 Funzionalità avanzate
 - Opzioni globali del pacchetto `amsmath`
 - Riferimenti a oggetti matematici
 - Font matematici
 - Glifi impilati
- 4 Bibliografia di riferimento

Scrivere le equazioni

L'ambiente `equation` permette di numerare le equazioni:

```
\begin{equation}
  F(x) := \int_{-\infty}^x \text{textasciicircum } x f(t) \, dt
\end{equation}
```

$$F(x) := \int_{-\infty}^x f(t) dt \quad (1)$$

Attenzione!

Per utilizzare questo ambiente è necessario caricare il pacchetto `amsmath`.

Scrivere le equazioni

Con il simbolo * le equazioni non vengono più numerate:

```
\begin{equation*}  
  F(x) := \int_{-\infty}^x f(t) \, dt  
\end{equation*}
```

$$F(x) := \int_{-\infty}^x f(t) dt$$

A che punto siamo

- 1 Formule matematiche
 - Nozioni di base
 - Scrivere formule matematiche
- 2 **Ambienti matematici**
 - Equazioni
 - **Matrici e sistemi**
 - Casi e equazioni multilinea
 - Equazioni con allineamento reciproco
 - Definizioni, teoremi e dimostrazioni
- 3 Funzionalità avanzate
 - Opzioni globali del pacchetto `amsmath`
 - Riferimenti a oggetti matematici
 - Font matematici
 - Glifi impilati
- 4 Bibliografia di riferimento

Gli ambienti per le matrici

Matrici senza parentesi:

Matrici con parentesi tonde (con delimitatori $()$):

Matrici con parentesi quadre (con delimitatori $[]$):

Matrici con parentesi graffe (con delimitatori $\{ \}$):

Gli ambienti per le matrici

Matrici senza parentesi:

```
matrix
```

Matrici con parentesi tonde (con delimitatori $()$):

Matrici con parentesi quadre (con delimitatori $[]$):

Matrici con parentesi graffe (con delimitatori $\{ \}$):

Gli ambienti per le matrici

Matrici senza parentesi:

```
matrix
```

Matrici con parentesi tonde (con delimitatori $()$):

```
pmatrix
```

Matrici con parentesi quadre (con delimitatori $[]$):

Matrici con parentesi graffe (con delimitatori $\{ \}$):

Gli ambienti per le matrici

Matrici senza parentesi:

```
matrix
```

Matrici con parentesi tonde (con delimitatori $()$):

```
pmatrix
```

Matrici con parentesi quadre (con delimitatori $[]$):

```
bmatrix
```

Matrici con parentesi graffe (con delimitatori $\{ \}$):

Gli ambienti per le matrici

Matrici senza parentesi:

```
matrix
```

Matrici con parentesi tonde (con delimitatori $()$):

```
pmatrix
```

Matrici con parentesi quadre (con delimitatori $[]$):

```
bmatrix
```

Matrici con parentesi graffe (con delimitatori $\{ \}$):

```
Bmatrix
```

Gli ambienti per le matrici

Matrici con barre verticali (con delimitatori `| |`):

Matrici con doppie barre verticali (con delimitatori `|| ||`):

Matrici di piccola dimensione (per essere facilmente inserite nel testo):

Gli ambienti per le matrici

Matrici con barre verticali (con delimitatori `| |`):

```
vmatrix
```

Matrici con doppie barre verticali (con delimitatori `|| ||`):

Matrici di piccola dimensione (per essere facilmente inserite nel testo):

Gli ambienti per le matrici

Matrici con barre verticali (con delimitatori `| |`):

```
vmatrix
```

Matrici con doppie barre verticali (con delimitatori `|| ||`):

```
Vmatrix
```

Matrici di piccola dimensione (per essere facilmente inserite nel testo):

Gli ambienti per le matrici

Matrici con barre verticali (con delimitatori `| |`):

```
vmatrix
```

Matrici con doppie barre verticali (con delimitatori `|| ||`):

```
Vmatrix
```

Matrici di piccola dimensione (per essere facilmente inserite nel testo):

```
smallmatrix
```

Scrivere matrici senza parentesi

```
\begin{displaymath}  
\begin{matrix}  
1-x & 2 \\ 3 & 4-x  
\end{matrix}  
\end{displaymath}
```

$$\begin{matrix} 1-x & 2 \\ 3 & 4-x \end{matrix}$$

Esempio: matrice con parentesi tonde e puntini

```
\begin{displaymath}
\begin{pmatrix}
a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\
a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\
\vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\
a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn}
\end{pmatrix}
\end{displaymath}
```

$$\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \dots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \dots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \dots & a_{nn} \end{pmatrix}$$

L'ambiente array

Viene utilizzato per scrivere sistemi di equazioni:

```
\begin{displaymath}
\begin{array}{l}
x+y+z=0\\
2x-y=1\\
y-4z=-3
\end{array}
\end{displaymath}
```

$$\begin{array}{l} x + y + z = 0 \\ 2x - y = 1 \\ y - 4z = -3 \end{array}$$

L'ambiente array

I comandi `\left\{` e `\right\}` aggiungono una graffa solo a sinistra (utile per i sistemi):

```
\begin{displaymath}
\left\{
\begin{array}{l}
x+y+z=0\\
2x-y=1\\
y-4z=-3
\end{array}
\right.
\end{displaymath}
```

$$\left\{ \begin{array}{l} x + y + z = 0 \\ 2x - y = 1 \\ y - 4z = -3 \end{array} \right.$$

A che punto siamo

- 1 Formule matematiche
 - Nozioni di base
 - Scrivere formule matematiche
- 2 **Ambienti matematici**
 - Equazioni
 - Matrici e sistemi
 - **Casi e equazioni multilinea**
 - Equazioni con allineamento reciproco
 - Definizioni, teoremi e dimostrazioni
- 3 Funzionalità avanzate
 - Opzioni globali del pacchetto `amsmath`
 - Riferimenti a oggetti matematici
 - Font matematici
 - Glifi impilati
- 4 Bibliografia di riferimento

L'ambiente cases

Viene utilizzato per scrivere definizioni costituite per casi:

```
\begin{displaymath}
f(n) :=
\begin{cases}
2n+1 & \text{\textit{se } $n$ è dispari,}} \\
n/2 & \text{\textit{se } $n$ è pari.}} \\
\end{cases}
\end{displaymath}
```

$$f(n) := \begin{cases} 2n + 1 & \text{se } n \text{ è dispari,} \\ n/2 & \text{se } n \text{ è pari.} \end{cases}$$

L'ambiente multiline

Viene utilizzato per scrivere per un'equazione da dividere in più righe, senza particolari allineamenti:

```
\begin{multiline}
  f=a+b+c+d+e+g+h \\
  +i+k+l+m+n+o\\
  +p+q+r+s+t+u+v
\end{multiline}
```

$$\begin{aligned}
 f &= a + b + c + d + e + g + h \\
 &\quad + i + k + l + m + n + o + \\
 &\quad + p + q + r + s + t + u + v \quad (2)
 \end{aligned}$$

A che punto siamo

- 1 Formule matematiche
 - Nozioni di base
 - Scrivere formule matematiche
- 2 **Ambienti matematici**
 - Equazioni
 - Matrici e sistemi
 - Casi e equazioni multilinea
 - **Equazioni con allineamento reciproco**
 - Definizioni, teoremi e dimostrazioni
- 3 Funzionalità avanzate
 - Opzioni globali del pacchetto `amsmath`
 - Riferimenti a oggetti matematici
 - Font matematici
 - Glifi impilati
- 4 Bibliografia di riferimento

L'ambiente align

Viene utilizzato per per gruppi di due o più equazioni quando è richiesto allineamento reciproco (modelli LP, algebra, ...):

```
\begin{align}
x&=y & X&=Y & X&=X+Y\\
q&=w & Q&=W & Q&=Q+W\\
e&=f & E&=F & E&=E+F
\end{align}
```

$$x = y \qquad X = Y \qquad X = X + Y \qquad (3)$$

$$q = w \qquad Q = W \qquad Q = Q + W \qquad (4)$$

$$e = f \qquad E = F \qquad E = E + F \qquad (5)$$

L'ambiente align*

La versione asteriscata sopprime la numerazione:

```
\begin{align*}
\min\quad & x_1 + x_2 \\
& x_1 + 3x_2 \geq 0 \\
7x_1 - x_2 & \geq 0 \\
& x_1, x_2 \geq 0 \\
\end{align*}
```

$$\begin{array}{ll} \min & x_1 + x_2 \\ & x_1 + 3x_2 \geq 0 \\ & 7x_1 - x_2 \geq 0 \\ & x_1, x_2 \geq 0 \end{array}$$

```
\begin{align*}
\min\quad & x_1 & + x_2 \\
& x_1 & + 3x_2 \geq 0 \\
7x_1 & - x_2 \geq 0 \\
& x_1, & x_2 \geq 0 \\
\end{align*}
```

$$\begin{array}{ll} \min & x_1 & + x_2 \\ & x_1 & + 3x_2 \geq 0 \\ & 7x_1 & - x_2 \geq 0 \\ & x_1, & x_2 \geq 0 \end{array}$$

A che punto siamo

- 1 Formule matematiche
 - Nozioni di base
 - Scrivere formule matematiche
- 2 **Ambienti matematici**
 - Equazioni
 - Matrici e sistemi
 - Casi e equazioni multilinea
 - Equazioni con allineamento reciproco
 - **Definizioni, teoremi e dimostrazioni**
- 3 Funzionalità avanzate
 - Opzioni globali del pacchetto `amsmath`
 - Riferimenti a oggetti matematici
 - Font matematici
 - Glifi impilati
- 4 Bibliografia di riferimento

Il comando `\newtheorem`

Per definire ambienti del tipo definizione, teorema, corollario, ecc... bisogna **definire** un nuovo ambiente per ciascun tipo si voglia utilizzare.

```
\newtheorem{defin}{Definizione}  
\newtheorem{teore}{Teorema}  
\newtheorem{corol}{Corollario}
```

Il comando `\newtheorem`

Per definire ambienti del tipo definizione, teorema, corollario, ecc... bisogna **definire** un nuovo ambiente per ciascun tipo si voglia utilizzare.

```
\newtheorem{defin}{Definizione}  
\newtheorem{teore}{Teorema}  
\newtheorem{corol}{Corollario}
```

Se volessimo aggiungere alla numerazione progressiva anche il numero di sezione, potremmo usare il parametro opzionale:

```
\newtheorem{definsec}{Definizione}[section]  
\newtheorem{teoresec}{Teorema}[section]  
\newtheorem{corolsec}{Corollario}[section]
```

Il comando `\newtheorem`

Otteniamo così:

```
\begin{defin}
```

Una distribuzione si dice a supporto compatto se il suo supporto è compatto.

```
\end{defin}
```

Il comando `\newtheorem`

Otteniamo così:

```
\begin{defin}
```

Una distribuzione si dice a supporto compatto se il suo supporto è compatto.

```
\end{defin}
```

Definizione 1 *Una distribuzione si dice a supporto compatto se il suo supporto è compatto.*

Il comando `\newtheorem`

Otteniamo così:

```
\begin{definsec}
```

Una distribuzione si dice a supporto compatto se il suo supporto è compatto.

```
\end{definsec}
```

Il comando `\newtheorem`

Otteniamo così:

```
\begin{definsec}
```

Una distribuzione si dice a supporto compatto se il suo supporto è compatto.

```
\end{definsec}
```

Definizione 2.5.1 *Una distribuzione si dice a supporto compatto se il suo supporto è compatto.*

Il comando `\newtheorem`

Volendo, possiamo attribuire un nome a un teorema!

```
\begin{teore}[Pitagora]  
In un triangolo rettangolo, il quadrato costruito  
sull'ipotenusa è pari alla somma dei quadrati  
costruiti sui cateti.  
\end{teore}
```

Il comando `\newtheorem`

Volendo, possiamo attribuire un nome a un teorema!

```
\begin{teore}[Pitagora]  
In un triangolo rettangolo, il quadrato costruito  
sull'ipotenusa è pari alla somma dei quadrati  
costruiti sui cateti.  
\end{teore}
```

Teorema 1 (Pitagora) *In un triangolo rettangolo, il quadrato costruito sull'ipotenusa è pari alla somma dei quadrati costruiti sui cateti.*

I contatori condivisi

Con le tre definizioni viste sopra, ciascun ambiente dispone di un (proprio) `contatore`. Se volessimo avere una numerazione unica per teoremi e corollari, dovremmo definire qualcosa del tipo:

```
\newtheorem{defin}{Definizione}  
\newtheorem{teore}{Teorema}  
\newtheorem{corol}[teore]{Corollario}
```

I contatori condivisi

Con le tre definizioni viste sopra, ciascun ambiente dispone di un (proprio) `contatore`. Se volessimo avere una numerazione unica per teoremi e corollari, dovremmo definire qualcosa del tipo:

```
\newtheorem{defin}{Definizione}  
\newtheorem{teore}{Teorema}  
\newtheorem{corol}[teore]{Corollario}
```

Attenzione!

Bisogna definire **prima** l'ambiente `teore` e **poi** l'ambiente "aggregato" `corol`.

I contatori condivisi

Otteniamo così:

```
\begin{teoresec}  
$15$ non è primo.  
\end{teoresec}  
\begin{corolsec}  
$30$ ha almeno tre divisori.  
\end{corolsec}
```

I contatori condivisi

Otteniamo così:

```
\begin{teoresec}
$15$ non è primo.
\end{teoresec}
\begin{corolsec}
$30$ ha almeno tre divisori.
\end{corolsec}
```

Teorema 2.5.1 15 non è primo.

Corollario 2.5.2 30 ha almeno tre divisori.

Il pacchetto `amsthm`

Per personalizzare l'aspetto di questi ambienti, si consiglia di utilizzare il pacchetto `amsthm`, che consente di ridefinire ogni elemento dell'ambiente:

```
\newtheoremstyle%  
{name}%  
{abovespace}%  
{belowspace}%  
{bodyfont}%  
{indent}%  
{headfont}%  
{headpunct}%  
{headspace}%  
{custom-head-spec}
```

Il pacchetto amsthm

Otteniamo così:

```
\newtheoremstyle{teoacapo}{12pt}{12pt}%  
{\itshape}{\sffamily}{:}{\newline}{  
\theoremstyle{teoacapo}  
\newtheorem{teo}{Teorema}[section]  
\begin{teo}[Euclid]  
La somma degli angoli interni di un triangolo è pari  
a un angolo piatto.  
\end{teo}
```

Il pacchetto amsthm

Otteniamo così:

```
\newtheoremstyle{teoacapo}{12pt}{12pt}%  
{\itshape}{\sfamily}{:}{\newline}{  
\theoremstyle{teoacapo}  
\newtheorem{teo}{Teorema}[section]  
\begin{teo}[Euclid]  
La somma degli angoli interni di un triangolo è pari  
a un angolo piatto.  
\end{teo}
```

Teorema 2.5.3 (Euclide):

La somma degli angoli interni di un triangolo è pari a un angolo piatto.

Il pacchetto `amsthm`

Siccome non di soli teoremi vivono i matematici, ma anche di dimostrazioni, `amsthm` offre un ambiente `proof` molto elegante.

```
\begin{teo}[Euclid]
```

```
La somma degli angoli interni di un triangolo è pari  
a un angolo piatto.
```

```
\end{teo}
```

```
\begin{proof}
```

```
La dimostrazione segue facilmente dalle proprietà  
degli angoli formati da una retta secante due  
parallele e la si lascia allo studente diligente\dots  
\end{proof}
```

Il pacchetto `amsthm`

Teorema 2.5.4 (Euclide):

La somma degli angoli interni di un triangolo è pari a un angolo piatto.

Dimostrazione. La dimostrazione segue facilmente dalle proprietà degli angoli formati da una retta secante due parallele e la si lascia allo studente diligente... □

Il pacchetto `amsthm`

Teorema 2.5.4 (Euclide):

La somma degli angoli interni di un triangolo è pari a un angolo piatto.

Dimostrazione. La dimostrazione segue facilmente dalle proprietà degli angoli formati da una retta secante due parallele e la si lascia allo studente diligente. . . □

Attenzione!

Naturalmente, è possibile modificare a piacere anche l'ambiente `proof`, ad esempio per spostare il quadratino di `qed`: si rimanda alle guide in bibliografia per questi argomenti avanzati.

Un esempio vale più di mille parole

`ambienti.tex`

A che punto siamo

- 1 Formule matematiche
 - Nozioni di base
 - Scrivere formule matematiche
- 2 Ambienti matematici
 - Equazioni
 - Matrici e sistemi
 - Casi e equazioni multilinea
 - Equazioni con allineamento reciproco
 - Definizioni, teoremi e dimostrazioni
- 3 **Funzionalità avanzate**
 - **Opzioni globali del pacchetto `amsmath`**
 - Riferimenti a oggetti matematici
 - Font matematici
 - Glifi impilati
- 4 Bibliografia di riferimento

Opzioni globali del pacchetto `amsmath`

Quando si carica il pacchetto `amsmath` è possibile specificare alcune opzioni globali. Le principali sono:

- `nosumlimits` Posiziona esponenti e deponenti dei simboli “sommatoria” sempre a fianco del simbolo principale, anche negli ambienti *display*.
- `intlimits` Posiziona esponenti e deponenti dei simboli “integrale” sempre sopra o sotto al simbolo principale.
- `nonamlimits` Come `nosumlimits`, ma per limiti e certi operatori come `max`, `min`, `sup`, `inf`, ecc. . .
- `leqno` Posiziona i numeri di equazione sulla sinistra.
- `reqno` Posiziona i numeri di equazione sulla destra.
- `fleqno` Posiziona i numeri di equazione ad una distanza prefissata dal margine sinistro piuttosto che centrata nella colonna di testo.

A che punto siamo

- 1 Formule matematiche
 - Nozioni di base
 - Scrivere formule matematiche
- 2 Ambienti matematici
 - Equazioni
 - Matrici e sistemi
 - Casi e equazioni multilinea
 - Equazioni con allineamento reciproco
 - Definizioni, teoremi e dimostrazioni
- 3 **Funzionalità avanzate**
 - Opzioni globali del pacchetto `amsmath`
 - **Riferimenti a oggetti matematici**
 - Font matematici
 - Glifi impilati
- 4 Bibliografia di riferimento

Riferimenti a oggetti matematici

Naturalmente è possibile creare in modo automatico riferimenti a oggetti matematici, utilizzando i comandi `\label` e `\eqref`.

```
\begin{equation}
```

```
E = mc^2 \label{emc2}
```

```
\end{equation}
```

L'equazione `\eqref{emc2}` è tra le più famose e meno capite della storia.

$$E = mc^2 \tag{6}$$

L'equazione (6) è tra le più famose e meno capite della storia.

Comandi per i riferimenti

Se si vuol impostare manualmente l'etichetta è possibile usare il comando `\tag`.

```
\begin{equation}
E = mc^2 \tag{Incompresa}
\end{equation}
```

$$E = mc^2 \tag{Incompresa}$$

Per ottenere il riferimento, `\eqref` restituisce il nome/tag corretto **tra parentesi** mentre se utilizzassi `\ref` otterrei il solo contatore.

A che punto siamo

- 1 Formule matematiche
 - Nozioni di base
 - Scrivere formule matematiche
- 2 Ambienti matematici
 - Equazioni
 - Matrici e sistemi
 - Casi e equazioni multilinea
 - Equazioni con allineamento reciproco
 - Definizioni, teoremi e dimostrazioni
- 3 **Funzionalità avanzate**
 - Opzioni globali del pacchetto `amsmath`
 - Riferimenti a oggetti matematici
 - **Font matematici**
 - Glifi impilati
- 4 Bibliografia di riferimento

Font matematici comuni

```
\mathbf{XYZxyz}  
\mathrm{XYZxyz}  
\mathsf{XYZxyz}  
\mathtt{XYZxyz}  
\mathit{XYZxyz}
```

XYZxyz
XYZxyz
XYZxyz
XYZxyz
XYZxyz

Font matematici comuni

```
\mathbf{XYZxyz}  
\mathrm{XYZxyz}  
\mathsf{XYZxyz}  
\mathtt{XYZxyz}  
\mathit{XYZxyz}
```

XYZxyz
XYZxyz
XYZxyz
XYZxyz
XYZxyz

Attenzione!

Queste famiglia di font sono direttamente disponibili in \LaTeX . È possibile utilizzare altri font caricando pacchetti come `euscript`, `txfonts`, `pxfonts`, `bbm`, `yfonts`, `bm`.

Font matematici particolari

```
\mathcal{XYZxyz}  
\mathbb{XYZxyz}  
\mathfrak{XYZxyz}
```

$\mathcal{XYZ}\S\ddagger$
 $\mathbb{XYZ}\curvearrowright\curvearrowright F$
 $\mathfrak{X}\mathfrak{Y}\mathfrak{Z}\mathfrak{x}\mathfrak{y}\mathfrak{z}$

Font matematici particolari

```
\mathcal{XYZxyz}  
\mathbb{XYZxyz}  
\mathfrak{XYZxyz}
```

$\mathcal{XYZ}\S\ddagger$
 $\mathbb{XYZ}\curvearrowright\curvearrowright F$
 $\mathfrak{X}\mathfrak{Y}\mathfrak{Z}\mathfrak{x}\mathfrak{y}\mathfrak{z}$

Attenzione!

Per utilizzare gli ultimi due font è necessario caricare il pacchetto `amsfonts` (viene caricato automaticamente se si importa `amsmath`).

Font matematici particolari

```
\mathcal{XYZxyz}  
\mathbb{XYZxyz}  
\mathfrak{XYZxyz}
```

$\mathcal{XYZ}\S\ddagger$
 $\mathbb{XYZ}\curvearrowright\curvearrowright F$
 $\mathfrak{X}\mathfrak{Y}\mathfrak{Z}\mathfrak{x}\mathfrak{y}\mathfrak{z}$

Attenzione!

Per utilizzare gli ultimi due font è necessario caricare il pacchetto `amsfonts` (viene caricato automaticamente se si importa `amsmath`).

Attenzione!

Un'interessante famiglia di font per scrivere formule matematiche è disponibile caricando il pacchetto `euler`.

Lettere greche corsive

```
\varepsilon  $\varepsilon$   
\vartheta  $\vartheta$   
\varpi  $\varpi$   
\varrho  $\varrho$   
\varsigma  $\varsigma$   
\varphi  $\varphi$   
\digamma  $\text{F}$   
\varkappa  $\varkappa$ 
```

```
\varGamma  $\Gamma$   
\varDelta  $\Delta$   
\varTheta  $\Theta$   
\varLambda  $\Lambda$   
\varXi  $\Xi$   
\varPi  $\Pi$   
\varSigma  $\Sigma$   
\varUpsilon  $\Upsilon$   
\varPhi  $\Phi$   
\varPsi  $\Psi$   
\varOmega  $\Omega$ 
```

A che punto siamo

- 1 Formule matematiche
 - Nozioni di base
 - Scrivere formule matematiche
- 2 Ambienti matematici
 - Equazioni
 - Matrici e sistemi
 - Casi e equazioni multilinea
 - Equazioni con allineamento reciproco
 - Definizioni, teoremi e dimostrazioni
- 3 **Funzionalità avanzate**
 - Opzioni globali del pacchetto `amsmath`
 - Riferimenti a oggetti matematici
 - Font matematici
 - **Glifi impilati**
- 4 Bibliografia di riferimento

Accenti in modalità matematica

\acute{a} `\acute{a}`
 \bar{a} `\bar{a}`
 \breve{a} `\breve{a}`
 \check{a} `\check{a}`
 \dot{a} `\dot{a}`
 \ddot{a} `\ddot{a}`
 \grave{a} `\grave{a}`
 \hat{a} `\hat{a}`
 \mathring{a} `\mathring{a}`
 \tilde{a} `\tilde{a}`
 \vec{a} `\vec{a}`

\widetilde{xyz} `\widetilde{xyz}`
 \widehat{xyz} `\widehat{xyz}`
 \overleftarrow{xyz} `\overleftarrow{xyz}`
 \overrightarrow{xyz} `\overrightarrow{xyz}`
 \overline{xyz} `\overline{xyz}`
 \underline{xyz} `\underline{xyz}`
 \overbrace{xyz} `\overbrace{xyz}`
 \underbrace{xyz} `\underbrace{xyz}`

Frecce estendibili

Per ottenere una freccia con testo sopra e sotto l'asta, si utilizzano i comandi del pacchetto `amsmath`:

```
\xleftarrow{\alpha + 2 \times \beta} \quad
\xrightarrow[\xi\lambda]{n\pm 1}
```

$$\xleftarrow{\alpha+2\times\beta} \quad \xrightarrow[\xi\lambda]{n\pm 1}$$

Frecce estendibili

Per ottenere una freccia con testo sopra e sotto l'asta, si utilizzano i comandi del pacchetto `amsmath`:

```
\xleftarrow{\alpha + 2 \times \beta} \quad
\xrightarrow[\xi\lambda]{n+1}
```

$$\xleftarrow{\alpha+2\times\beta} \quad \xrightarrow[\xi\lambda]{n+1}$$

Attenzione!

L'argomento obbligatorio (eventualmente vuoto) è il testo da inserire sopra la freccia, quello facoltativo (tra `[]`) è il testo da apporre sotto. Per frecce lunghe (tipo reazioni chimiche), si ottengono risultati migliori col pacchetto `chemarrow`.

`\overset` e `\underset`

Per ottenere l'“impilamento” di due simboli, si possono utilizzare due comandi `amsmath`, `\overset` e `\underset`.

```
\overset{*}{X} oppure \underset{*}{X}
```

$\overset{*}{X}$ oppure $\underset{*}{X}$

`\overset` e `\underset`

Per ottenere l'“impilamento” di due simboli, si possono utilizzare due comandi `amsmath`, `\overset` e `\underset`.

```
\overset{*}{X} oppure \underset{*}{X}
```

$\overset{*}{X}$ oppure $\underset{*}{X}$

Attenzione!

In generale, se è disponibile un comando apposito per ottenere un accento, è sconsigliabile utilizzare `\overset` e `\underset`.

Accenti in modalità matematica

Attenzione!

Esistono moltissimi pacchetti specializzati nel fornire diversi accenti estensibili, nel caso quelli di *default* non fossero soddisfacenti: `yhm`, `chemarrow`, `mathabx`, `esvect`, `undertilde`. Per una guida completa, si rimanda alla guida [symbols-a4.pdf](#).

Un esempio vale più di mille parole

`amslldoc.pdf`

`symbols-a4.pdf`

A che punto siamo

- 1 Formule matematiche
 - Nozioni di base
 - Scrivere formule matematiche
- 2 Ambienti matematici
 - Equazioni
 - Matrici e sistemi
 - Casi e equazioni multilinea
 - Equazioni con allineamento reciproco
 - Definizioni, teoremi e dimostrazioni
- 3 Funzionalità avanzate
 - Opzioni globali del pacchetto `amsmath`
 - Riferimenti a oggetti matematici
 - Font matematici
 - Glifi impilati
- 4 Bibliografia di riferimento

Bibliografia di riferimento (guide gratuite)



Pakin, Scott

The Comprehensive L^AT_EX Symbol List

<http://www.ctan.org/tex-archive/info/symbols/comprehensive/symbols-a4.pdf>



American Mathematical Society

User manual for the amsmath package

<http://www.ams.org/tex/amslatex.html>



Indian T_EX Users Group

L^AT_EX Tutorials: A Primer

<http://www.tug.org.in/tutorials.html>



Gregorio, Enrico

L^AT_EX Breve guida ai pacchetti di uso più comune

<http://profs.sci.univr.it/~gregorio/breveguida.pdf>

Le possibilità sono quasi illimitate. . .

