

# Laboratorio Multimediale

## Lezione n. 5, sezione A

Corso di Laurea in Matematica, a.a. 2005-2006

14 novembre 2005

### Compito odierno

1. Segnalare la presenza. Controllare le valutazioni delle lezioni scorse e leggere con attenzione l'email con le correzioni.
2. Cercare in rete i documenti *The not so short introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X<sub>2 $\epsilon$</sub>*  e il *Manuale utente per il pacchetto amsmath* e salvarne una copia per consultazione. Si consiglia di trovare i documenti in formato PDF.
3. Creare la directory `lezione5` e metterci una copia del file `testo.tex` creato la lezione scorsa.
4. Convertire il file `testo.tex` da T<sub>E</sub>X a L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X. In particolare bisogna inserire il preambolo (come nell'esempio riportato più avanti), utilizzare i comandi `\maketitle` e `\section` per inserire dei titoli. Rimpiazzare i comandi `$$..$$` con `\[...]`, rimpiazzare il comando `\end` con l'ambiente `\begin{document}... \end{document}`.
5. Completare la stesura del testo e correggere gli errori segnalati via *email*.
6. Prima di passare al punto successivo far esaminare il testo dal docente, che si preoccuperà di indicare eventuali modifiche o miglioramenti da apportare.
7. Dalla pagina delle presenze, inviare il file `testo.tex`.

### Differenze tra T<sub>E</sub>X e L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Il L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X è una estensione del T<sub>E</sub>X che impone una maggiore articolazione dei documenti scritti, in particolare nell'evidenziare la struttura logica rispetto alla formattazione tipografica del testo. I file L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X hanno, per convenzione, la stessa estensione `.tex` dei file T<sub>E</sub>X. Per ottenere il `dvi` bisogna però utilizzare il comando `latex` invece che `tex` (e `pdflatex` invece che `pdftex` per ottenere il `pdf`).

Innanzitutto un documento L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X deve necessariamente iniziare con un *preambolo*, in cui vengono descritte le caratteristiche generali del documento che si sta scrivendo (si faccia riferimento all'esempio riportato più avanti). Il primo comando è `\documentclass[...]{...}` che specifica lo stile da utilizzare nel documento (i più usati sono `article` e `book`, ma ci sono anche stili per la stesura di lettere, di lucidi e altro). Tra parentesi quadre vengono indicate delle opzioni globali del documento. I comandi `\usepackage{...}` indicano delle estensioni particolari che si intende utilizzare. Ad esempio `babel` permette la sillabazione e la localizzazione nella lingua specificata tra le opzioni. I comandi `\title`, `\author` e `\date` servono a specificare le informazioni che verranno riportate nel titolo e nelle intestazioni di pagina.

Il documento vero e proprio è racchiuso nell'ambiente `\begin{document}... \end{document}`. In particolare il comando `\end{document}` sostituisce il comando `\end` del T<sub>E</sub>X. È una peculiarità del L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X quella di utilizzare i comandi `\begin{...}... \end{...}` per racchiudere una particolare

porzione del documento. Alcuni *ambienti* che vengono utilizzati spesso sono oltre a `{document}`, gli ambienti `{enumerate}`, `{itemize}` e `{description}` che servono per fare elenchi; `{align*}` e `{gather*}` per fare formule allineate (si veda la documentazione del pacchetto `amsmath`), `{cases}` per elenchi in una formula (con la parentesi graffa a sinistra)... A differenza del `TEX`, in `LATEX` una formula centrata (o *displayed*), va racchiusa tra i simboli `\[ ... \]` invece che `$$ ... $$`. L'ambiente `{equation*}` è equivalente a `\[ ... \]`. Gli ambienti il cui nome termina con un asterisco `*` hanno una corrispondente versione, senza asterisco, in cui l'elemento in questione viene numerato automaticamente.

I comandi `\section{...}` e `\subsection{...}` servono a generare dei titoli di primo e secondo livello. Il `LATEX` (così come il `TEX`) permette la numerazione automatica di elementi come pagine, titoli e formule e mette a disposizione un meccanismo per utilizzare la numerazione all'interno del documento. Se voglio riferirmi, ad esempio, ad una certa equazione numerata, dovrò dare un nome all'equazione con il comando `\label{...}`, e potrò poi ottenerne il numero con il comando `\ref{...}`.

Per scrivere enunciati e dimostrazioni, il package `amsthm` mette a disposizione il comando `\newtheorem` che serve a creare nuovi ambienti da utilizzare nel documento per gli enunciati di teoremi, lemmi etc...

## Documento `LATEX` d'esempio

```
\documentclass[italian,a4paper]{article}
%Inizia il documento LaTeX, di tipo ''article''
%tra parentesi quadre si trovano delle opzioni aggiuntive
%italian: il documento e' scritto in italiano
%a4paper: le dimensioni del foglio sono quelle del formato A4

%NB: le righe che iniziano con % vengono completamente ignorate da LaTeX

%Per utilizzare la localizzazione ''italian''
\usepackage{babel}
%I seguenti pacchetti dell'AMS, mettono a disposizione comandi
%per la stesura di articoli di matematica.
\usepackage{amsmath,amssymb,amsthm}

%Queste informazioni verranno visualizzate col comando \maketitle
\title{Documento di prova}
\author{Laboratorio Multimediale}

%Definisco l'ambiente 'teo' con la scritta Teorema e con la
%numerazione subordinata alle sezioni
\newtheorem{teo}{Teorema}[section]

%definisco 'cor' con la scritta Corollario ma la stessa numerazione
%dei teoremi
\newtheorem{cor}[teo]{Corollario}

%I prossimi ambienti hanno uno stile diverso (roman invece di italic)
\theoremstyle{definition}
\newtheorem{assio}[teo]{Assioma}

%Qui inizia il documento vero e proprio
\begin{document}
%Questo comando genera il titolo del documento
```

```

\maketitle

\section{Titolo della sezione}

Le formule matematiche si scrivono come con il \TeX, ma il \LaTeX\
mette a disposizione altri comandi utili. Alcuni dei comandi seguenti
sono disponibili solo se si utilizza il package {\tt amsmath}.
Pu\`o essere utile consultare il manuale di tale package
\emph{‘‘User’s Guide for the amsmath Package’’}.

\subsection{Una sottosezione con molte formule}
\label{sec:formule}
% il comando \label serve a dare un nome alla sezione, per riferimento
% futuro

Posto  $f(x)=x^2-2$  abbiamo una funzione  $f\colon \mathbb{R} \rightarrow$ 
 $[-2,+\infty)$ . La formula di Taylor si pu\`o scrivere come:
\begin{equation}\label{eq:taylor}
%questa e’ una equazione numerata
f(x) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{f^{(k)}(x_0)}{k!} (x-x_0)^k.
\end{equation}
La formula~\eqref{eq:taylor} (che si trova a pagina
\pageref{eq:taylor} nella sezione \ref{sec:formule})
\`e molto importante.
Consideriamo ora la successione di Fibonacci  $\{F_n\}$ 
definita per ricorrenza da
\[
\begin{cases}
F_1=1\\
F_2=1\\
F_{n+2}=F_{n+1}+F_n.
\end{cases}
\]
Si ha
\[
\lim_{n\rightarrow\infty} \frac{F_{n+1}}{F_n} = \frac{1+\sqrt{5}}{2}.
\]
\]
Sappiamo anche che vale
\begin{align*}
% Questa e’ una equazione allineata su piu’ righe.
% Il carattere ‘&’ e’ invisibile e indica il punto in cui
% le varie righe devono allinearsi.
% il ‘\\’ indica la fine della riga
\int_0^{2\pi} \sin^2 x, dx
&= \int_0^{2\pi} \cos^2(x-\pi/2), dx
= \int_{-\frac{\pi}{2}}^{\frac{7}{2}\pi} \cos^2 y, dy \\
&= \int_0^{2\pi} \cos^2 y, dy \\
\end{align*}
da cui si ricava
\[
\begin{aligned}
&2 \int_0^{2\pi} \sin^2 x, dx \\
&= \int_0^{2\pi} \sin^2 x + \cos^2 x, dx \\
&= 2\pi.
\end{aligned}
\]

```

\]

```
\section{Teoremi, enunciati, dimostrazioni}
\begin{assio}\label{assogatto}
% l'ambiente 'assio' come 'teo' e 'cor' e' stato definito con il
% comando \newtheorem all'inizio del documento
Io possiedo un gatto nero.
\end{assio}
\section{Un'altra sezione, cambia la numerazione}
\begin{teo}\label{teogatto}
Sia  $X$  un insieme con  $n$  elementi che sono tutti gatti. Allora tutti
i gatti  $g \in X$  hanno lo stesso colore.
\end{teo}
% l'ambiente 'proof' viene messo a disposizione dal package amsthm
\begin{proof}
Per induzione su  $n$ . Chiaramente se  $n=1$ , l'insieme
 $X$  e' formato da un solo gatto e quindi tutti i gatti di  $X$  hanno
lo stesso colore.
Supponiamo che il teorema sia valido per gli insiemi con  $n$ 
elementi. Dato un insieme  $X$  con  $n+1$  elementi consideriamo un gatto
 $g_1 \in X$ . L'insieme  $X \setminus \{g_1\}$  ha  $n$  elementi e quindi e'
formato da gatti tutti dello stesso colore. Se togliamo da  $X$  un
altro gatto  $g_2$  otteniamo ancora un insieme con gatti dello stesso
colore. Di conseguenza tutti i gatti di  $X$  sono dello stesso colore.
\end{proof}
\begin{cor}
Tutti i gatti sono neri.
\end{cor}
\begin{proof}
Questo risultato segue direttamente dall'assioma~\ref{assogatto} e dal
teorema~\ref{teogatto}.
\end{proof}

\section{Elenchi}
Cosa manca in casa:
\begin{itemize}
\item zucchine,
\item carote,
\item latte:
  \begin{itemize}
\item intero,
\item parzialmente scremato,
\end{itemize}
\item pane.
\end{itemize}
Supponiamo siano soddisfatte le seguenti ipotesi:
\begin{enumerate}
\item L'ipotesi seguente e' falsa;
\item L'ipotesi precedente e' vera.
\end{enumerate}
\end{document}
```