

# Fondamenti del linguaggio $\text{\LaTeX}$ per la scrittura scientifica

## Lezione 4: La classe beamer

---

Andrea Di Primio ([andrea.diprimio@polimi.it](mailto:andrea.diprimio@polimi.it))

13 dicembre 2021

## Qualche complemento

---

## Complementi, parte 1: il comando `graphicspath`

Quando si importano immagini, è buona norma raggrupparle in una sottocartella di lavoro. Per indicare a  $\text{\LaTeX}$  di cercare le immagini fuori dalla cartella di lavoro esiste il comando

```
% nel preambolo
\usepackage{graphicx}
\graphicspath{{dir1}{dir2}{dir3}...}
```

dove gli argomenti `dirx` sono percorsi (relativi o assoluti) verso una cartella immagini.

La compilazione della bibliografia viene effettuata *solo* quando il file sorgente `.bib` viene modificato. Per forzarla a mano, ad esempio quando si cambiano solo opzioni estetiche, usare su T<sub>E</sub>XStudio la sequenza di tasti F1, F8, F1, F1 (attendere la fine di ogni compilazione!).

## Complementi, parte 3: inserimento di codice

Per inserire codice nel proprio lavoro, è utile il pacchetto `listings`.  
Esso fornisce l'ambiente

```
\begin{lstlisting}[language=languageName]  
    codice...  
\end{lstlisting}
```

Inserendo nel preambolo

```
% nel preambolo  
\lstset{  
    tag1 = value1,  
    tag2 = value2...  
}
```

è possibile customizzare l'output. Una descrizione completa dei tag può essere trovata [qui](#).

# Motivazione

---

# Presentazioni: perché?

Le presentazioni hanno trovato largo uso in molteplici contesti, sia accademici che di lavoro:

- difesa di una tesi;
- lezioni;
- conferenze;
- report di lavoro;
- presentazione di analisi dati...

# Elementi chiave nel design di una presentazione

Per creare una presentazione, è sempre necessario tenere a mente

- cosa vogliamo comunicare;
- chi accederà ai contenuti presentati;
- **come scrivere ed esporre le nostre idee in maniera accessibile.**



## La classe beamer

---

## Preambolo, parte 1: documentclass e pacchetti

La classe di documento corretta è beamer:

```
\documentclass[options]{beamer}
```

Inseriremo i pacchetti utilizzando il consueto

```
\usepackage{package_name}
```

e i consueti pacchetti.

# Cominciamo a programmare!

Create un nuovo file su T<sub>E</sub>XStudio e salvatelo come  
Lezione4.tex.

```
% Lezione4.tex
\documentclass[10pt, a4paper]{beamer} % N.B.!
\usepackage[italian]{babel}
\usepackage{amsmath, amssymb, amsthm}
% inserire nome, titolo e data (a piacere)
\begin{document}
    % vuoto per il momento...
\end{document}
```

Come nelle altre classi di documento, utilizzando direttive come

- `\title{title_text};`
- `\author{author_names};`
- `\date{date};`
- etc...

impostiamo informazioni affinché  $\text{\LaTeX}$  possa generare il frontespizio della presentazione.

## Preambolo, parte 3: temi

I temi per beamer gestiscono il layout delle slide. Si specifica, nel preambolo, con il comando:

```
% nel preambolo
\usetheme{theme_name} % Esempi: default, Warsaw,
    Berlin...
```

Ogni tema è concepito come l'unione di quattro sotto-temi, che si occupano di aspetti diversi di una slide:

- *inner theme*: blocchi, liste, titolo della slide;
- *outer theme*: qualsiasi cosa che non sia testo;
- *color theme*: scelte cromatiche;
- *font theme*: impostazioni del font.

## Preambolo, parte 3: temi

I temi per beamer gestiscono il layout delle slide. Si specifica, nel preambolo, con il comando:

```
% nel preambolo
\usetheme{theme_name} % Esempi: default, Warsaw,
    Berlin...
```

Ogni tema è concepito come l'unione di quattro sotto-temi, che si occupano di aspetti diversi di una slide:

- *inner theme*: blocchi, liste, titolo della slide;
- *outer theme*: qualsiasi cosa che non sia testo;
- *color theme*: scelte cromatiche;
- *font theme*: impostazioni del font.

## Preambolo, parte 3: temi

È possibile provare più combinazioni di sotto-temi per determinare quale soddisfa di più il nostro senso estetico. La cosiddetta *Beamer matrix*

<https://hartwork.org/beamer-theme-matrix/>

mostra tutte le combinazioni di temi e color themes.

In generale, si può impostare un singolo sottotema, nel preambolo, con i comandi

```
\useinnertheme{inner_theme_name}  
\useoutertheme{outer_theme_name}  
\usecolortheme{color_theme_name}  
\usefonttheme{font_theme_name}
```

## Preambolo, parte 3: temi

È possibile provare più combinazioni di sotto-temi per determinare quale soddisfa di più il nostro senso estetico. La cosiddetta *Beamer matrix*

<https://hartwork.org/beamer-theme-matrix/>

mostra tutte le combinazioni di temi e color themes.

In generale, si può impostare un singolo sottotema, nel preambolo, con i comandi

```
\useinnertheme{inner_theme_name}  
\useoutertheme{outer_theme_name}  
\usecolortheme{color_theme_name}  
\usefonttheme{font_theme_name}
```



Anche temi personalizzati (ad esempio fatti da terzi) possono essere utilizzati, purché nella cartella di lavoro siano presenti i file di stile `.sty` che li codificano.

Questa (meta)presentazione è fatta con il tema `metropolis`, che da qualche anno è distribuita tra i temi già contenuti nelle distribuzioni  $\text{L}^{\text{A}}\text{T}_{\text{E}}\text{X}$  complete (quindi la avete anche voi!).

L'ambiente frame rappresenta una slide.

```
% inizio di una slide:  
\begin{frame}[optional_args]{title}{subtitle}  
    % contenuto...  
\end{frame} % la slide finisce qui
```

Un documento beamer è, in fondo, una successione di ambienti frame. Un'opzione utile è [fragile], quando si vogliono usare ambienti per inserire codice verbatim (come questa!).

## Corpo, parte 2: inserire titolo e indice

```
% Lezione4.tex
\documentclass[10pt, a4paper]{beamer}
\usepackage[italian]{babel}
\usepackage{amsmath, amssymb, amsthm}
% dati della title slide...
\begin{document}
    \begin{frame}
        \maketitle
    \end{frame}

    \begin{frame}
        \tableofcontents % per ora vuota
    \end{frame}
\end{document}
```

### La struttura è una priorità!

*Prima* di scrivere le slide, delineatene la struttura.

A questo fine, si possono usare gli oramai consueti

- `\section{title};`
- `\subsection{title};`
- `\section*{title};`
- etc...

### Qualche consiglio ulteriore...

- Utilizzare tra le due e le quattro sezioni. Se ne serve una sola, non è necessaria. Se ne servono più di quattro, potrebbe essere sensato dividere la presentazione in più parti.
- La scelta dei titoli delle sezioni è da curare: essi appaiono nell'indice e dovrebbero essere comprensibili **anche senza essere esperti nel vostro campo**.
- Evitare le `\subsubsections`.

## Gestione delle slide, parte 1: testo, formule, floats...

Ancora una volta, tutti i comandi che abbiamo visto nelle lezioni precedenti sono utilizzabili anche in una presentazione. Ad esempio,

```
% dentro ad un ambiente frame
\begin{equation*}
    \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1
\end{equation*}
```

inserisce nella slide:

$$\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$$

In generale, Beamer utilizza un font diverso rispetto alle altre classi. Si può modificare operando sul *font theme*. Con il comando

```
% nel preambolo  
\usefonttheme[onlymath]{serif}
```

richiediamo che, unicamente negli ambienti di scrittura matematica, l'output appaia come nelle classi `article` e `book`.

## Gestione delle slide, parte 3: blocchi

Per evidenziare parte di una slide, esistono tre tipi di blocchi, il cui aspetto dipende dal tema scelto:

```
% dentro ad un ambiente frame
\begin{block}{Primo blocco}
    Contenuto del primo blocco. Tipicamente
    intestato in blu o nero.
\end{block}
```

### Primo blocco

Contenuto del primo blocco. Tipicamente intestato in blu o nero.



## Gestione delle slide, parte 3: blocchi

Per evidenziare parte di una slide, esistono tre tipi di blocchi, il cui aspetto dipende dal tema scelto:

```
% dentro ad un ambiente frame
\begin{exampleblock}{Secondo blocco}
    Contenuto del secondo blocco.
    Tipicamente intestato in verde.
\end{exampleblock}
```

### Secondo blocco

Contenuto del secondo blocco. Tipicamente intestato in verde.

## Gestione delle slide, parte 3: blocchi

Per evidenziare parte di una slide, esistono tre tipi di blocchi, il cui aspetto dipende dal tema scelto:

```
% dentro ad un ambiente frame
\begin{alertblock}{Terzo blocco}
    Contenuto del terzo blocco. Tipicamente
    intestato in arancione o rosso.
\end{alertblock}
```

### Terzo blocco

Contenuto del terzo blocco. Tipicamente intestato in arancione o rosso.

Possiamo dividere la presentazione di una slide in parti attraverso i comandi `\pause` e `\onslide`.

Quando questi comandi sono presenti,  $\text{\LaTeX}$  crea un numero di copie (differenti) della slide che chiamiamo overlays.

Usando `\pause`, il primo overlay contiene i contenuti della slide fino al primo `\pause`. Il secondo contiene i contenuti della slide fino al secondo `\pause`, e ugualmente i successivi fino all'ultimo, che contiene tutta la slide.

Possiamo dividere la presentazione di una slide in parti attraverso i comandi `\pause` e `\onslide`.

Quando questi comandi sono presenti,  $\text{\LaTeX}$  crea un numero di copie (differenti) della slide che chiamiamo overlays.

Usando `\pause`, il primo overlay contiene i contenuti della slide fino al primo `\pause`. Il secondo contiene i contenuti della slide fino al secondo `\pause`, e ugualmente i successivi fino all'ultimo, che contiene tutta la slide.

Possiamo dividere la presentazione di una slide in parti attraverso i comandi `\pause` e `\onslide`.

Quando questi comandi sono presenti,  $\text{\LaTeX}$  crea un numero di copie (differenti) della slide che chiamiamo overlays.

Usando `\pause`, il primo overlay contiene i contenuti della slide fino al primo `\pause`. Il secondo contiene i contenuti della slide fino al secondo `\pause`, e ugualmente i successivi fino all'ultimo, che contiene tutta la slide.

## Gestione delle slide, parte 4: pause e overlay

Possiamo dividere la presentazione di una slide in parti attraverso i comandi `\verb|\pause|` e `\verb|\onslide|.\\[\baselineskip]`  
`\pause % ----- primo overlay legge fin qui`  
Quando questi comandi sono presenti, LaTeX crea un numero di copie (differenti) della slide che chiamiamo overlays.`\\[\baselineskip]`  
`\pause % ----- secondo overlay legge fin qui`  
Usando `\verb|\pause|`, il primo overlay contiene i contenuti della slide fino al primo `\verb|\pause|`. Il secondo contiene i contenuti della slide fino al secondo `\verb|\pause|`, e ugualmente i successivi fino all'ultimo, che contiene tutta la slide. `% terzo overlay legge fin qui`

## Gestione delle slide, parte 4: pause e overlay

Il comando `\onslide<a,b,c...>` crea overlays in maniera più raffinata.

I parametri `a,b,c...` sono interi, indici di overlay (numerati a partire da 1).

Il contenuto nascosto in un overlay è invisibile di default. Può essere reso trasparente inserendo nel preambolo `\setbeamercovered{transparent}`. Con il modificatore `+`, ripristiniamo l'invisibilità, ovvero `\onslide+<a,b,c...>`.

## Gestione delle slide, parte 4: pause e overlay

Il comando `\onslide<a,b,c...>` crea overlays in maniera più raffinata.

I parametri `a,b,c...` sono interi, indici di overlay (numerati a partire da 1).

Il contenuto nascosto in un overlay è invisibile di default. Può essere reso trasparente inserendo nel preambolo `\setbeamercovered{transparent}`. Con il modificatore `+`, ripristiniamo l'invisibilità, ovvero `\onslide+<a,b,c...>`.



## Gestione delle slide, parte 4: pause e overlay

Il comando `\onslide<a,b,c...>` crea overlays in maniera più raffinata.

I parametri `a,b,c...` sono interi, indici di overlay (numerati a partire da 1).

Il contenuto nascosto in un overlay è invisibile di default. Può essere reso trasparente inserendo nel preambolo `\setbeamercovered{transparent}`. Con il modificatore `+`, ripristiniamo l'invisibilità, ovvero `\onslide+<a,b,c...>`.

Il comando `\onslide<a,b,c...>` mostra il contenuto che lo segue (fino al successivo `\onslide`) negli overlays con indice `a,b,c...`.

## Gestione delle slide, parte 4: pause e overlay

Il comando `\onslide<a,b,c...>` crea overlays in maniera più raffinata.

I parametri `a,b,c...` sono interi, indici di overlay (numerati a partire da 1).

Il contenuto nascosto in un overlay è invisibile di default. Può essere reso trasparente inserendo nel preambolo `\setbeamercovered{transparent}`. Con il modificatore `+`, ripristiniamo l'invisibilità, ovvero `\onslide+<a,b,c,...>`.

Il comando `\onslide<a,b,c,...>` mostra il contenuto che lo segue (fino al successivo `\onslide`) negli overlays con indice `a,b,c...`.

## Gestione delle slide, parte 4: pause e overlay

`\onslide<1-> % 1-: dal primo overlay in poi`

Il comando `\verb|\onslide<a,b,c...>|` crea overlays in maniera piu' raffinata. `\\[\baselineskip]`

`\onslide<2-> % 2-: dal secondo overlay in poi`

I parametri `\verb|a,b,c...|` sono interi, indici di overlay (numerati a partire da 1). `\\[\baselineskip]`

`\onslide<4> % 4: solo il quarto overlay`

Il contenuto nascosto in un overlay e' invisibile di default. Puo' essere reso trasparente inserendo nel preambolo `\verb|\setbeamercovered{transparent}|`. Con il modificatore +, ripristiniamo l'invisibilita', ovvero `\verb|\onslide+<a,b,c,...>|.\\[\baselineskip]`

`\onslide+<3-> % 3-: dal terzo overlay in poi`

Il comando `\verb|\onslide<a,b,c,...>|` mostra il contenuto che lo segue (fino al successivo `\verb|\onslide|`) negli overlays con indice `\verb|a,b,c...|`.

Il comando `only`, che ha la stessa sintassi di `onslide`, **rimuove** i contenuti nascosti dagli overlay.

L'effetto risultante è che nuovi contenuti possano dunque "sovrascrivere" quelli vecchi!

## Gestione delle slide, parte 4: pause e overlay

```
\only<1>{
```

```
    Il comando \texttt{only}, che ha la  
    stessa sintassi di \texttt{onslide},  
    \textbf{rimuove} i contenuti nascosti  
    dagli overlay. }
```

```
\only<2>{
```

```
    L'effetto risultate e' che nuovi  
    contenuti possano dunque "  
    sovrascrivere" quelli vecchi! }
```

## Esercizio 1: una slide a tratti

Utilizzando il comando `\onslide`, creare una slide con almeno 4 overlay, inserendo almeno un'equazione e una tabella.

### **Non abusare!**

Fuori da qui, si faccia un uso responsabile degli overlay. Non mischiare l'uso di `\pause` e `\onslide`.

### Sui titoli

- Ogni slide dovrebbe avere un titolo significativo.
- Se la presentazione è in inglese, scrivere le parole del titolo *nel frontespizio* con l'iniziale maiuscola (eccetto articoli e preposizioni)! I titoli delle singole slide possono anche essere scritti con solo la prima iniziale maiuscola: l'importante è essere consistenti con la propria scelta.



### Sul design della slide

- *Less is better.* Usare il giusto numero di parole (in inglese, 60-80 per slide - ma anche meno ).
- *Simple is better.* Chi vi ascolta non avrà né tempo né voglia di sbrogliare concetti e/o formule complicate.
- *Plain language is better.* Non abusare del linguaggio matematico.

### Sui contenuti della slide

- Scrivere frasi possibilmente corte - specialmente in inglese.
- **Mai** sillabare a capo le parole. Se necessario (e non lo è), spesso è meglio andare a capo a mano.
- Il testo nelle figure dovrebbe avere le stesse dimensioni del testo sulla slide.
- Usare i colori con parsimonia, e massimizzare i contrasti visivi.
- Non usare label e reference se non strettamente necessario (specie se il pubblico non ha accesso alle slide).

## Digressione: $\sqrt{2}$ è un numero irrazionale

### Teorema

*Sia  $\sqrt{2}$  la radice positiva dell'equazione  $x^2 - 2 = 0$ . Allora  $\sqrt{2}$  è irrazionale.*

### Dimostrazione.

Sia  $x = \sqrt{2}$  e sia, per assurdo,  $x \in \mathbb{Q}$ . Allora devono esistere due interi positivi  $p, q \in \mathbb{N}$ , con  $q \neq 0$ , tali che  $x = \frac{p}{q}$  e  $\text{MCD}(p, q) = 1$ . Pertanto si ha  $p^2 = 2q^2$ , che implica che  $p^2$  e  $p$  sono pari. Se  $p$  è pari, allora esiste un intero positivo  $k$  tale che  $p = 2k$ , e dunque  $p^2 = 4k^2$ . Essendo  $q^2 = \frac{p^2}{2}$ , si ottiene  $q^2 = 2k^2$ , ovvero  $q^2$  e  $q$  sono anch'essi pari. Dunque  $\text{MCD}(p, q) \geq 2$ . Assurdo! □

## Digressione: $\sqrt{2}$ è un numero irrazionale

### Teorema

*Sia  $\sqrt{2}$  la radice positiva dell'equazione  $x^2 - 2 = 0$ . Allora  $\sqrt{2}$  è irrazionale.*

### Dimostrazione.

1. Per assurdo, sia  $\sqrt{2}$  razionale.
2. Allora esistono due interi positivi e coprimi  $p$  e  $q$  tali che  $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$ .
3. Elevando al quadrato, si ha  $p^2 = 2q^2$ , e dunque  $p$  è pari e  $p^2$  è multiplo di 4.
4. Poiché  $q^2 = \frac{p^2}{2}$ , anche  $q^2$  e  $q$  sono pari.
5. Dunque  $p$  e  $q$  non sono coprimi (sono entrambi pari). □

## Digressione: $\sqrt{2}$ è un numero irrazionale

### Teorema

*Sia  $\sqrt{2}$  la radice positiva dell'equazione  $x^2 - 2 = 0$ . Allora  $\sqrt{2}$  è irrazionale.*

### Dimostrazione.

1. Per assurdo, sia  $\sqrt{2}$  razionale.
2. Allora esistono due interi positivi e coprimi  $p$  e  $q$  tali che  $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$ .
3. Elevando al quadrato, si ha  $p^2 = 2q^2$ , e dunque  $p$  è pari e  $p^2$  è multiplo di 4.
4. Poiché  $q^2 = \frac{p^2}{2}$ , anche  $q^2$  e  $q$  sono pari.
5. Dunque  $p$  e  $q$  non sono coprimi (sono entrambi pari). □

## Digressione: $\sqrt{2}$ è un numero irrazionale

### Teorema

*Sia  $\sqrt{2}$  la radice positiva dell'equazione  $x^2 - 2 = 0$ . Allora  $\sqrt{2}$  è irrazionale.*

### Dimostrazione.

1. Per assurdo, sia  $\sqrt{2}$  razionale.
2. Allora esistono due interi positivi e coprimi  $p$  e  $q$  tali che  $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$ .
3. Elevando al quadrato, si ha  $p^2 = 2q^2$ , e dunque  $p$  è pari e  $p^2$  è multiplo di 4.
4. Poiché  $q^2 = \frac{p^2}{2}$ , anche  $q^2$  e  $q$  sono pari.
5. Dunque  $p$  e  $q$  non sono coprimi (sono entrambi pari). □

## Digressione: $\sqrt{2}$ è un numero irrazionale

### Teorema

*Sia  $\sqrt{2}$  la radice positiva dell'equazione  $x^2 - 2 = 0$ . Allora  $\sqrt{2}$  è irrazionale.*

### Dimostrazione.

1. Per assurdo, sia  $\sqrt{2}$  razionale.
2. Allora esistono due interi positivi e coprimi  $p$  e  $q$  tali che  $\sqrt{2} = \frac{p}{q}$ .
3. Elevando al quadrato, si ha  $p^2 = 2q^2$ , e dunque  $p$  è pari e  $p^2$  è multiplo di 4.
4. Poiché  $q^2 = \frac{p^2}{2}$ , anche  $q^2$  e  $q$  sono pari.
5. Dunque  $p$  e  $q$  non sono coprimi (sono entrambi pari). □

Ogni presentazione è generalmente connessa a un discorso che deve essere tenuto dinanzi a un certo numero di persone.



### Sul discorso

- Preparate il vostro discorso per tempo.
- Siate consapevoli del tempo a vostra disposizione e rispettate (specie per la difesa di una tesi e per una conferenza).
- Siate certi che il pubblico possa comprendervi.
- **Non limitarsi a leggere le slide.**

L'ultima slide di una presentazione dovrebbe contenere una bibliografia *essenziale* (massimo 5-6 fonti).

Utilizzare la stessa routine della classe book: creare un file .bib e usare il pacchetto biblatex:

```
\begin{frame}[allowframebreaks]{Bibliografia  
    essenziale}  
    \nocite{*} % in beamer ci sta!  
    \printbibliography  
\end{frame}
```

### Sulla bibliografia

- Non occupare più di due slide per la bibliografia.
- Non usare `\cite` nel corpo del documento.

Il materiale che, pur essendo utile, non è stato incluso nella presentazione, può essere inserito nell'appendice, ovvero in un frame dopo il comando `\appendix`.

Tutte le slide nell'appendice non appaiono nelle barre di navigazione e nell'indice.

## Gestione delle slide, parte 7: appendice

```
% ...preambolo...
\begin{document}
    % ...ultima slide...
    \appendix % ogni slide dopo questo
               comando fa parte dell'appendice
    \section{Appendix A}
    \begin{frame}{Title}
        % frame code
    \end{frame}

    \section{Appendix B}
    \begin{frame}{Title}
        % frame code
    \end{frame}
\end{document}
```

### Sulle appendici

- L'appendice comprende le vostre *backup slides*. In sede di difesa di tesi, ad esempio, inserite slide utili a rispondere ad eventuali domande della commissione.
- Mantenete l'appendice organizzata, dividendola in sezioni.

## Esercizio 2: un reminder amichevole

Creare una piccola presentazione (frontespizio più 5 slides circa) sulla risoluzione di equazioni polinomiali di secondo grado. Si assuma che la presentazione sia rivolta a studenti universitari.

**Grazie dell'attenzione!**  
(E buona fortuna!)