


# Animazioni e grafici interattivi in L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Grazia Messineo<sup>1,2</sup> Salvatore Vassallo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano

<sup>2</sup>IIS "Falcone-Righi", Corsico

 Trento 17 ottobre 2015



Motivazioni

I grafici  
animati

I grafici  
interattivi

## Motivazioni

## I grafici animati

## I grafici interattivi



Gli studenti fanno fatica a “leggere” i grafici.



Gli studenti fanno fatica a “leggere” i grafici.  
Per migliorare l’efficacia didattica delle lezioni  
abbiamo lavorato su due aspetti:



Gli studenti fanno fatica a “leggere” i grafici.  
Per migliorare l’efficacia didattica delle lezioni  
abbiamo lavorato su due aspetti:

1. Le animazioni;



Gli studenti fanno fatica a “leggere” i grafici.  
Per migliorare l’efficacia didattica delle lezioni  
abbiamo lavorato su due aspetti:

1. le animazioni;
2. i grafici interattivi.



# I programmi esterni

Motivazioni

I grafici  
animati

I grafici  
interattivi



# I programmi esterni

Motivazioni

I grafici  
animati

I grafici  
interattivi

- ▶ R
- ▶ Asymptote





# I programmi esterni

Motivazioni

I grafici  
animati

I grafici  
interattivi

- ▶ R
- ▶ Asymptote
- ▶ Sage



Motivazioni

I grafici  
animati

I grafici  
interattivi

## 1. animate

1. animate
2. movie15 o media9

## 1. si usano file di immagine esterni

# Animazione di file di immagini

1. si usano file di immagine esterni
2. i file possono essere in un qualsiasi formato accettato da  $\text{\LaTeX}$



# Animazione di file di immagini

1. si usano file di immagine esterni
2. i file possono essere in un qualsiasi formato accettato da  $\text{\LaTeX}$
3. se si desidera creare o usare gif animate, è necessario usare il pacchetto `media9`

# Animazione di file di immagini

1. si usano file di immagine esterni
2. i file possono essere in un qualsiasi formato accettato da  $\text{\LaTeX}$
3. se si desidera creare o usare gif animate, è necessario usare il pacchetto media9
4. per tutti gli altri file di immagine si può usare indifferentemente animate o movie15

# Esempio di animategraphics-1

Per creare il file con le immagini:

---

```

\foreach \p / \y in {0/{white , opacity=0},5/green ,10/red ,
15/brown ,20/orange ,25/yellow}{
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[ylabel = $y$ ,ylabel style={rotate=-90},no marks,
axis x line=center,axis y line=center,yticklabels={}]
\addplot [color=black,line width=2pt,domain=-22:22,opacity=0.2,
dashed]{x^2}node[right, pos=.1]{ $x^2$ };
\pgfmathparse{\p+22} \let\a=\pgfmathresult
\pgfmathparse{\p-22} \let\b=\pgfmathresult
\edef\temp{\noexpand\addplot [color=\y,line width=2pt,
domain=\b:\a]{(x-\p)^2} node[right, pos=.1]
\noexpand\scriptsize{ $(x-\p)^2$ }}
node[coordinate , pin=above:{\noexpand\scriptsize{ $V(\p,0)$ }}]
at (axis cs: \p,0) {} ;
\temp
\end{axis}
\end{tikzpicture}}

```

---

pdf





Per creare il grafico animato:

---

```
\animategraphics [  
label=parabola ,  
controls ,  
{1}{parabola-orizz}{}{}
```

---

pdf

# Animazione di immagini create “al volo”

Animazioni  
e grafici  
interattivi in  
L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Motivazioni

I grafici  
animati

I grafici  
interattivi

1. la possibilità è offerta dal pacchetto `animate`



# Animazione di immagini create “al volo”

Animazioni  
e grafici  
interattivi in  
L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X

Motivazioni

I grafici  
animati

I grafici  
interattivi

1. La possibilità è offerta dal pacchetto `animate`
2. il codice per creare le immagini da animare viene inserito nell'ambiente `animateinline`



itc  
g.falcone

## Esempio di animateinline

Per creare il file animato:

```
\newcounter{r}\newcommand{\escalar}[1]
{\setcounter{r}{#1 * #1 * #1}}
\newcounter{m}\setcounter{m}{0}\newcounter{mc}
\begin{center}
\begin{animateinline}[loop, poster = first, controls,
palindrome]{2} \whiledo{\them < 21}
{\begin{tikzpicture}[scale=1.25]
\draw[red,thick,<->] (-1,1) parabola bend (0,0) (2.1,4.41)
node[below right] {$y=x^2$};
\draw[loosely dotted] (-1,0) grid (4,4);
\draw[->] (-0.2,0) — (4.25,0) node[right] {$x$};
\draw[->] (0,-0.25) — (0,4.25) node[above] {$y$};
\foreach \x/\xtext in {1/1, 2/2, 3/3}
\draw[shift={(\x,0)}] (0pt,2pt) — (0pt,-2pt) node[below]
{$\xtext$}; \foreach \y/\ytext in {1/1, 2/2, 3/3, 4/4}
\draw[shift={(0,\y)}] (2pt,0pt) — (-2pt,0pt) node[left]
{$\ytext$}; \setcounter{mc}{\value{m}*\value{m}}
\shade[top color=blue,bottom color=gray!50]
(0,0) parabola (0.1*\them,0.01*\themc) |- (0,0);
\escalar{\them} \draw (3cm,2pt) node[above]
{$\displaystyle\int\limits_0^{\them/10} \!|!|x^2\mathrm{d}x =
\displaystyle\frac{\ther}{3000}$};
\draw[fill=orange,color=orange] (0.1*\them,0.01*\themc)
circle (0.5pt); \end{tikzpicture}
\stepcounter{m}\ifthenelse{\them < 21}{\newframe}
{\end{animateinline}\relax}}
\end{center}
```



1. consente di realizzare grafici 2d e 3d resi interattivi dal codice Javascript



1. consente di realizzare grafici 2d e 3d resi interattivi dal codice Javascript
2. i grafici sono parametrici e alcuni pulsanti vicino al grafico consentono di modificarne l'aspetto cambiando il valore dei parametri



1. consente di realizzare grafici 2d e 3d resi interattivi dal codice Javascript
2. i grafici sono parametrici e alcuni pulsanti vicino al grafico consentono di modificarne l'aspetto cambiando il valore dei parametri
3. utilizza codice javascript, quindi i grafici possono essere visualizzati correttamente solo con Adobe Acrobat Reader



# Interactiveplot

1. consente di realizzare grafici 2d e 3d resi interattivi dal codice Javascript
2. i grafici sono parametrici e alcuni pulsanti vicino al grafico consentono di modificarne l'aspetto cambiando il valore dei parametri
3. utilizza codice javascript, quindi i grafici possono essere visualizzati correttamente solo con Adobe Acrobat Reader
4. il pacchetto è incompatibile con i principali pacchetti per realizzare presentazioni e con il pacchetto minerva che usiamo per gli esercizi on line





# Esempio di interactiveplot

Il codice:

```
\begin{iplotdd}[width=400,height=400]
  \iplot[var={x,-5,5},
        param={m,-1,1,-10,10},
        param={t,0,1,-10,10},
        color=black,
        frange={y,-5,5}]
    {x^2*m + t}
  \iplot[var={x,-5,5},
        param={m,-1,1,-10,10},
        color=red,
        frange={y,-5,5}]
    {x*m}
\end{iplotdd}
```

pdf



1. Consente di realizzare grafici interattivi attraverso due librerie principali:



1. Consente di realizzare grafici interattivi attraverso due librerie principali:
  - ▶ `clickable`



1. Consente di realizzare grafici interattivi attraverso due librerie principali:
  - ▶ clickable
  - ▶ `ocg(x)`



1. Consente di realizzare grafici interattivi attraverso due librerie principali:
  - ▶ clickable
  - ▶ ocg(x)
2. funziona sia con i pacchetti per le presentazioni che con il pacchetto minerva



1. Consente di realizzare grafici interattivi attraverso due librerie principali:
  - ▶ clickable
  - ▶ ocg(x)
2. funziona sia con i pacchetti per le presentazioni che con il pacchetto minerva
3. utilizza codice javascript, quindi i grafici possono essere visualizzati correttamente solo con Adobe Acrobat Reader



1. Consente di realizzare grafici interattivi attraverso due librerie principali:
  - ▶ clickable
  - ▶ ocg(x)
2. funziona sia con i pacchetti per le presentazioni che con il pacchetto minerva
3. utilizza codice javascript, quindi i grafici possono essere visualizzati correttamente solo con Adobe Acrobat Reader
4. La possibilità di personalizzazione di alcuni aspetti non è ottimale



## Esempio di clickable-1

Per creare il file interattivo:

---

```

\begin{tikzpicture}
  \begin{axis}[%
    clickable coords={(xy): \thisrow{label}},%
    scatter/classes={%
      a={mark=square*, blue},%
      b={mark=triangle*, red},%
      c={mark=o, draw=black}}]
  \addplot[scatter, only marks,%
    scatter src=explicit symbolic]%
    table[meta=label] {
x      y      label
0.1    0.15   a
0.45   0.27   c
0.02   0.17   a
0.06   0.1    a
0.9    0.5     b
0.5    0.3     c
0.85   0.52   b
0.12   0.05   a
0.73   0.45   b
0.53   0.25   c
0.76   0.5    b
0.55   0.32   c};
\end{axis}
\end{tikzpicture}

```

---

pdf



## Esempio di clickable-2

Per creare il file interattivo (con problemi):

---

```
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[annot/point format={{(\%.2f, \%.2f)},}]
\addplot[
red,
domain=-3:3,
samples=201,]
{x^2};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
```

---

pdf

## Esempio di clickable-3

Per creare il file interattivo (con una possibile soluzione):

---

```
\pgfplotsset{/pgfplots/annot/point format={(\%.2f, \%.2f)}}
\begin{tikzpicture}
  \begin{axis}[clickable coords={(xy): p}]
    \addplot [blue,point meta=explicit symbolic]
{x^2};
  \end{axis}
\end{tikzpicture}
```

---

pdf

## Esempio di ocgx-1

Motivazioni

I grafici  
animati

I grafici  
interattivi

Un esempio inserito in un esercizio interattivo (da svolgere online):



## Esempio di ocgx-1

Motivazioni

I grafici  
animati

I grafici  
interattivi

Un esempio inserito in un esercizio interattivo (da svolgere online):  
nel preambolo:

---

```

\ tikzset {ocg button/.style={circle , inner sep=.25em,
switch ocg with mark on={#1}{}}}
\ tikzset {base/.style={baseline=-0.5ex}}

\ newcommand {\ function } {\ x^2}
\ newcommand {\ button } [2] {\ tikz [ base ] \ node [ fill = #2!30,
ocg button = #1 ] { };}
\ newcommand {\ plotit } [2] {\ addplot + [ domain = -1.5:1.5,
ocg = { name = #2, ref = #2 } ] { #1 }; \ label { #2 }}
\ newcommand {\ legendit } [4] {
\ ifx & #3 & %
\ item [ \ ref { #1 } ] #2 $x^2$ \ button { #1 } { #4 }
\ else
\ item [ \ ref { #1 } ] #2 $x^2 + $ #3 \ button { #1 } { #4 }
\ fi }

```

---



## Esempio di ocgx-2

Un esempio inserito in un esercizio interattivo (da svolgere online):

## Esempio di ocgx-2

Un esempio inserito in un esercizio interattivo (da svolgere online):  
nel file degli esercizi (testo):

---

```

\newproblem{
\FPsetpar{a}{2}{4}
\FPsetpar{b}{1}{3}

\item \PTs{1} Sia  $f(x)$  la funzione il cui grafico è
\begin{tikzset}{base/.style={baseline=-0.5ex}}
\begin{center}
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[axis x line=center,
axis y line=center, line width=0.3mm,
ymin=0,xmin=-4,xmax=4,smooth]
\pgftransformscale{.7}
\addplot[ color=green!50!black,
domain=-1.5:1.5, line width=0.5mm]{\b+\a*x^2};
\end{axis}
\end{tikzpicture}
\end{center}
una possibile espressione algebrica di  $f(x)$  è
\begin{answers}*{2}
\bChoices[random]
\Ans0  $f(x)=-\b+\a x^2$  \eAns
\Ans0  $f(x)=\a x^2$  \eAns
\Ans1  $f(x)=\b+\a x^2$  \eAns
\Ans0  $f(x)=\b-\a x^2$  \eAns
\eChoices
\end{answers}

```

---



## Esempio di ocgx-3

Un esempio inserito in un esercizio interattivo (da svolgere online):

## Esempio di ocgx-3

Un esempio inserito in un esercizio interattivo (da svolgere online):  
nel file degli esercizi (soluzione):

---

```

\begin{solution}
Si consideri il seguente grafico. Si parte dalla funzione  $y=x^2$ 
elementare  $y=x^2$  (in blu),
si traccia poi il grafico di  $y=\sqrt{a}x^2$  (in rosso) e infine il
grafico di  $y=\sqrt{a}x^2+\sqrt{b}$ 
(cliccando sui pulsanti con la  $x$  posti di fianco a ciascuna
funzione, è possibile
visualizzarne o no il grafico).
\begin{center}
\begin{tikzpicture}
\begin{axis}[line width=0.3mm,
cycle list={blue,red,green!50!black,orange,cyan!50!blue},
axis x line=center, axis y line=center,
ymin=0,xmin=-4,xmax=4,smooth]
\pgftransformscale{.55} \plotit{\function}{first}
\plotit{\a*\function}{second} \plotit{\a*\function+\b}{third}
\end{axis}
\end{tikzpicture}
\begin{itemize}
\legendit{first}{}{}{blue}
\legendit{second}{\a}{}{red}
\legendit{third}{\a}{\b}{green!50!black}
\end{itemize}
\end{center}
\end{solution}

```

---

