Trasformata e antitrasformata di Laplace

Setup

```
close all;
clear all;
clc;
```

Variabili simboliche

```
% Tempo
syms t
% Funzione del tempo
syms f

% Variabile complessa
syms s
% Funzione della variabile complessa
syms F

% Parametri
% Traslazione temporale
syms T positive
% Fattore esponenziale
syms a
% Pulsazione
syms w
```

Trasformata di Laplace

Impulso

```
f(t) = dirac(t);
disp('L[delta(t)]:')

L[delta(t)]:

F(s) = laplace(f);
pretty(F(s))
```

Gradino

```
f(t) = heaviside(t);
disp('L[1(t)]:')

L[1(t)]:

F(s) = laplace(f);
```

```
pretty(F(s))

1
-
s
```

Rampa lineare

```
f(t) = t;
disp('L[t]:')

L[t]:

F(s) = laplace(f);
pretty(F(s))

1
---
2
s
```

Esponenziale

```
f(t) = exp(a*t);
disp('L[exp(at)]:')

L[exp(at)]:

F(s) = laplace(f);
pretty(F(s))

-----
a - s
```

Seno

```
f(t) = sin(w*t);
disp('L[sin(wt)]:')

L[sin(wt)]:

F(s) = laplace(f);
pretty(F(s))
```

Coseno

s + w

```
f(t) = cos(w*t);
disp('L[cos(wt)]:')
```

```
L[cos(wt)]:

F(s) = laplace(f);
pretty(F(s))

s
-----
2  2
s + w
```

Trasformata della traslazione temporale

Traslazione di un gradino

Traslazione di un'esponenziale

```
f(t) = exp(a*t) * heaviside(t);
disp('L[exp(a(t-T))1(t-T)]:')

L[exp(a(t-T))1(t-T)]:

F(s) = laplace(f(t-T));
pretty(F(s))

exp(-T s)
------
a - s
```

Traslazione di una sinusoide

Antitrasformata

Antitrasformata semplice

```
F(s) = w / (s^2 + w^2);
disp('L^{-1}[w / (s^2 + w^2)]:')

L^{-1}[w / (s^2 + w^2)]:

f(t) = ilaplace(F);
pretty(f(t))

sin(t w)
```

Traslazione nella trasformata

Traslazione nella trasformata del seno

```
disp('L^{-1}[w / ((s - a)^2 + w^2)]:')

L^{-1}[w / ((s - a)^2 + w^2)]:

f(t) = ilaplace(F(s-a));
pretty(f(t))

exp(a t) sin(t w)
```

Traslazione nella trasformata del coseno

```
F(s) = s / (s^2 + w^2);
disp('L^{-1}[(s - a) / ((s - a)^2 + w^2)]:')

L^{-1}[(s - a) / ((s - a)^2 + w^2)]:

f(t) = simplify(ilaplace(F(s-a)));
pretty(f(t));

exp(a t) cos(t w)
```

Grafico

Scelta dei parametri

```
% Scegliere i valori per "a" e "w"
aa = -1;
freq = 1;
ww = 2*pi*freq;
```

Grafico

```
% Definire l'asse temporale
tt = linspace(0, 10, 1000);
```

```
% Graficare
ff = subs(f, [a w], [aa ww]);
plot(tt, ff(tt));
xlabel('$$t$$', 'interpreter','latex', 'FontSize',20)
ylabel('$$f(t)$$', 'Interpreter','latex', 'FontSize',20)
yline(0, '--', 'LineWidth',0.5, 'Color',[0.6 0.6 0.6])
title(['$$f(t) = ' latex(ff) '$$'], 'Interpreter','latex', 'FontSize',20)
```

