
White noise

Marcello Colozzo

```
In[1]:= (*opzioni per i grafici*)
```

```
In[2]:= SetOptions[
  {
    Plot,
    ListPlot,
    ListLinePlot
  },
  TicksStyle -> Directive[
    Hue[5 / 6],
    8
  ],
  FrameStyle -> Directive[
    Hue[5 / 6],
    8
  ]
];
```

La seguente istruzione definisce il generico valore assunto da una variabile gaussiana y di valore medio μ e varianza σ

```
In[3]:= variabilegaussiana[ $\mu$ _,  $\sigma$ _] := RandomReal[
  NormalDistribution[ $\mu$ ,  $\sigma$ ]
]
```

Ad esempio:

```
In[4]:= variabilegaussiana[1, 4]
```

```
Out[4]= 1.81947
```

Una variabile gaussiana è un white noise (consideriamo un valor medio nullo):

```
In[5]:= whitenoise[ $\sigma$ _, n_] := Table[
  variabilegaussiana[0,  $\sigma$ ],
  {n}
]
```

In questo modo abbiamo costruito una lista di valori scorrelati, quindi valori assunti dalla variabile aleatoria assegnata. Ad esempio:

```
In[6]:= whitenoise[1, 10]
```

```
Out[6]= {-0.100601, 0.554719, -1.03897, 0.244203, 0.575786,
  -0.334249, -1.28041, -0.330854, -0.119945, 0.375179}
```

I valori possono essere graficati utilizzando l'istruzione **ListLinePlot**:

```
In[7]:= whitenoiseplot[ $\sigma$ _, n_] := ListLinePlot[
  whitenoise[ $\sigma$ , n],
  AxesLabel ->
  {
    Style["t", Small, Red],
    Style["y", Small, Red]
  }
]
```

Ad esempio:

```
In[8]:= whitenoiseplot[1, 10]
```

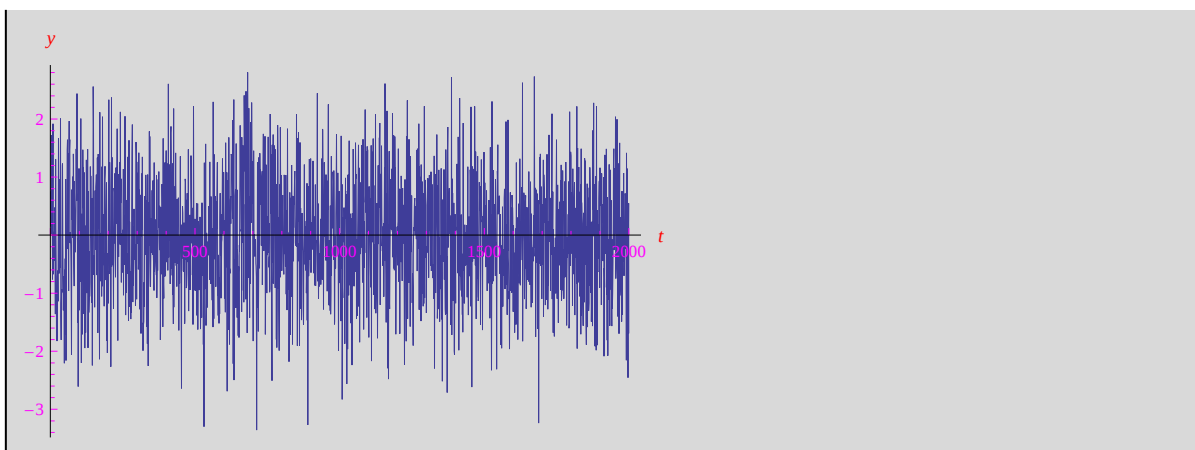
Out[8]=



È preferibile considerare grandi valori di n

```
In[9]:= whitenoiseplot[1, 2000]
```

Out[9]=



```
In[10]:= Export["ancoranoise.eps", %]
```

```
Out[10]= ancoranoise.eps
```

Il white noise così definito resta però una "lista" di numeri. Possiamo comunque eseguire un'interpolazione con l'istruzione **Interpolation**

```
In[11]:=  $\alpha$  = Interpolation[whitenoise[1, 2000]]
```

```
Out[11]= InterpolatingFunction[{{1., 2000.}}, <>]
```

Mathematica ha restituito l'oggetto

```
In[12]:= ? InterpolatingFunction
```

InterpolatingFunction[domain, table] represents an approximate function whose values are found by interpolation. >>

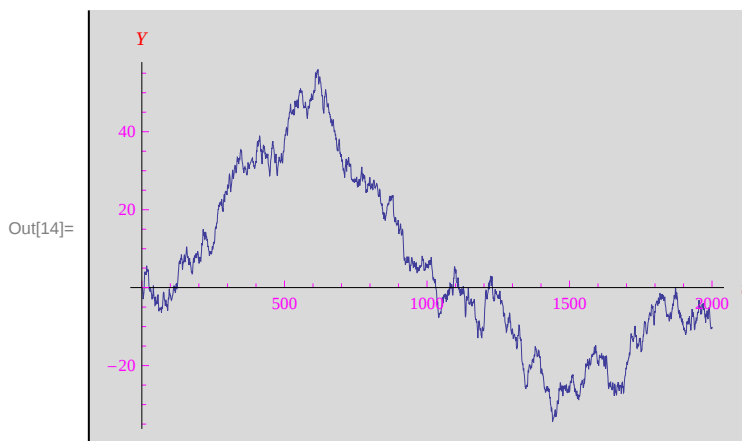
che è una funzione che può essere graficata, integrata o comparire come termine noto in un'equazione differenziale stocastica. Ad esempio, se proviamo ad integrarla:

```
In[13]:= A[t_] = Integrate[
   $\alpha[t]$ ,
  t
]
```

```
Out[13]= InterpolatingFunction[{{1., 2000.}}, <>][t]
```

Mathematica restituisce una "primitiva aleatoria". Grafichiamola:

```
In[14]:= Plot[
  A[t],
  {t, 1, 2000},
  AxesLabel ->
  {
    Style["t", Small, Red],
    Style["Y", Small, Red]
  }
]
```



che somiglia molto a un Brown noise che come è noto, è un white noise filtrato.