

Calcolo Differenziale

1. Derivata in un punto

Definizione:

La derivata di $f(x)$ in x_0 è il limite

$$f'(x_0) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$$

se il limite esiste ed è finito.

- In tal caso, f è **derivabile** in x_0 .
 - La derivata coincide con il **coefficiente angolare della retta tangente** al grafico di f in x_0 .
-

2. Retta tangente in un punto

Equazione della tangente a $f(x)$ in x_0 :

$$y = f(x_0) + f'(x_0)(x - x_0)$$

- $f'(x_0)$ = pendenza della tangente
- $f(x_0)$ = intercetta verticale al punto di tangenza

3. Regole principali di derivazione

Regola

Formula

Somma

$$(f + g)' = f' + g'$$

Differenza

$$(f - g)' = f' - g'$$

Prodotto

$$(fg)' = f'g + fg'$$

Quoziente

$$\left(\frac{f}{g}\right)' = \frac{f'g - fg'}{g^2}, g \neq 0$$

$$((cf)') = cf'$$

Funzioni elementari

Funzione **Derivata**

$$x^n \quad nx^{n-1}$$

$$e^x \quad e^x$$

$$a^x \quad a^x \ln a$$

$$\ln x \quad \frac{1}{x}$$

$$\sin x \quad \cos x$$

$$\cos x \quad -\sin x$$

$$\tan x \quad \frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \tan^2 x$$

$$\arcsin x \quad \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$\arccos x \quad -\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$\arctan x \quad \frac{1}{1+x^2}$$

$$\operatorname{arccot} x \quad -\frac{1}{1+x^2}$$

Derivate delle funzioni composte

Funzione	Derivata
$f(g(x))$	$f'(g(x)) \cdot g'(x)$
$(f(x))^n$	$n(f(x))^{n-1} \cdot f'(x)$
$\sin(g(x))$	$\cos(g(x)) \cdot g'(x)$
$\cos(g(x))$	$-\sin(g(x)) \cdot g'(x)$
$\tan(g(x))$	$\frac{g'(x)}{\cos^2(g(x))}$
$e^{g(x)}$	$e^{g(x)} \cdot g'(x)$
$\ln(g(x))$	$\frac{g'(x)}{g(x)}$
$\arcsin(g(x))$	$\frac{g'(x)}{\sqrt{1-(g(x))^2}}$
$\arccos(g(x))$	$-\frac{g'(x)}{\sqrt{1-(g(x))^2}}$
$\arctan(g(x))$	$\frac{g'(x)}{1+(g(x))^2}$
$\text{arcctan}(g(x))$	$-\frac{g'(x)}{1+(g(x))^2}$

