

Modulo di Matematica

Università di Udine

Corso di Laurea in Biotecnologie

Paolo Baiti

A.A. 2015-2016

Importanza della matematica:

Introduzione

Motivazioni

Costruzione di un modello

Esempi di Modelli

Notizie sul corso



Importanza della matematica:

- ◆ linguaggio delle scienze

Introduzione

Motivazioni

Costruzione di un modello

Esempi di Modelli

Notizie sul corso



Importanza della matematica:

- ◆ linguaggio delle scienze
- ◆ valenza formativa:

Introduzione

Motivazioni

Costruzione di un modello

Esempi di Modelli

Notizie sul corso



Importanza della matematica:

- ◆ linguaggio delle scienze
- ◆ valenza formativa:
 - metodo scientifico

Introduzione

Motivazioni

Costruzione di un modello

Esempi di Modelli

Notizie sul corso



Importanza della matematica:

- ◆ linguaggio delle scienze
- ◆ valenza formativa:
 - metodo scientifico
 - concetto di dimostrazione

Introduzione

Motivazioni

Costruzione di un modello

Esempi di Modelli

Notizie sul corso



Importanza della matematica:

- ◆ linguaggio delle scienze
- ◆ valenza formativa:
 - metodo scientifico
 - concetto di dimostrazione

Esempio di linguaggio:

Introduzione

Motivazioni

Costruzione di un modello

Esempi di Modelli

Notizie sul corso



Importanza della matematica:

- ◆ linguaggio delle scienze
- ◆ valenza formativa:
 - metodo scientifico
 - concetto di dimostrazione

Esempio di linguaggio:

Il principio della dinamica

Introduzione

Motivazioni

Costruzione di un modello

Esempi di Modelli

Notizie sul corso



Importanza della matematica:

- ◆ linguaggio delle scienze
- ◆ valenza formativa:
 - metodo scientifico
 - concetto di dimostrazione

Esempio di linguaggio:

Il principio della dinamica

$$\overline{F} = m \cdot \overline{a}$$

Introduzione

Motivazioni

Costruzione di un modello

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Importanza della matematica:

- ◆ linguaggio delle scienze
- ◆ valenza formativa:
 - metodo scientifico
 - concetto di dimostrazione

Esempio di linguaggio:

Il principio della dinamica

$$\overline{F} = m \cdot \overline{a}$$

forza



Introduzione

Motivazioni

Costruzione di un modello

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Importanza della matematica:

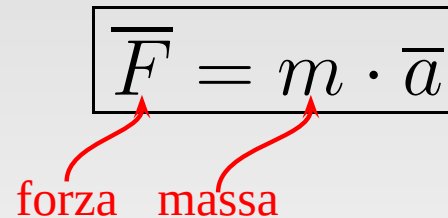
- ◆ linguaggio delle scienze
- ◆ valenza formativa:
 - metodo scientifico
 - concetto di dimostrazione

Esempio di linguaggio:

Il principio della dinamica

$$\overline{F} = m \cdot \overline{a}$$

forza massa



Introduzione

Motivazioni

Costruzione di un modello

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Importanza della matematica:

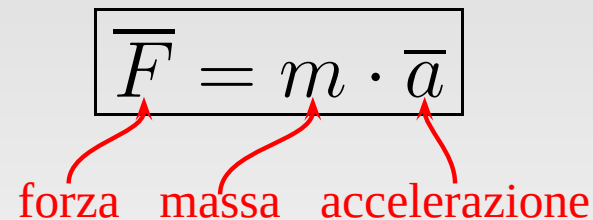
- ◆ linguaggio delle scienze
- ◆ valenza formativa:
 - metodo scientifico
 - concetto di dimostrazione

Esempio di linguaggio:

Il principio della dinamica

$$\overline{F} = m \cdot \overline{a}$$

forza massa accelerazione



Introduzione

Motivazioni

Costruzione di un modello

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Importanza della matematica:

- ◆ linguaggio delle scienze
- ◆ valenza formativa:
 - metodo scientifico
 - concetto di dimostrazione

Esempio di linguaggio:

Il principio della dinamica

$$\overline{F} = m \cdot \overline{a}$$


cinematica

Introduzione

Motivazioni

Costruzione di un modello

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Importanza della matematica:

- ◆ linguaggio delle scienze
- ◆ valenza formativa:
 - metodo scientifico
 - concetto di dimostrazione

Esempio di linguaggio:

Il principio della dinamica

cinematica

$$\overline{F} = m \cdot \overline{a}$$

moto del corpo

Introduzione

Motivazioni

Costruzione di un modello

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

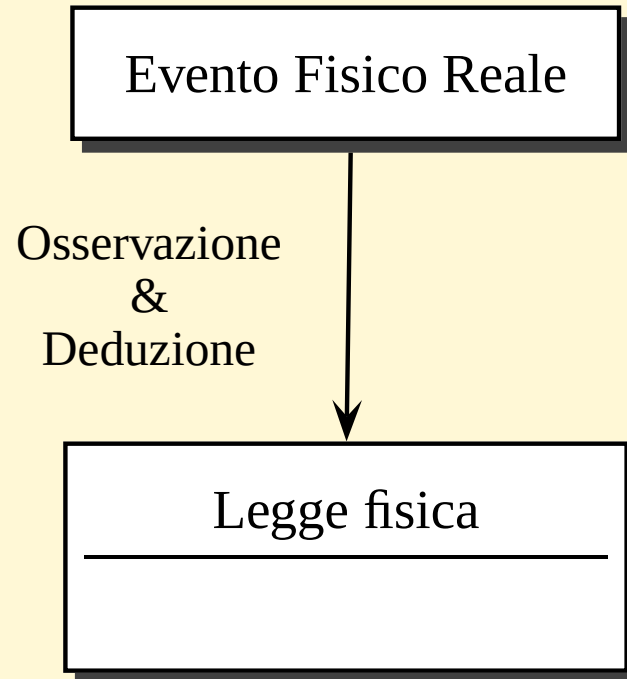
Costruzione di un modello

Costruzione di un modello

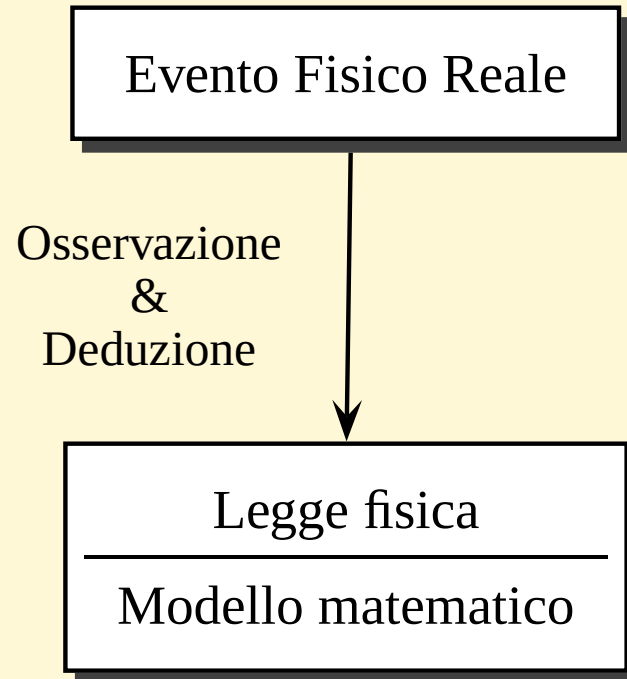
Costruzione di un modello

Evento Fisico Reale

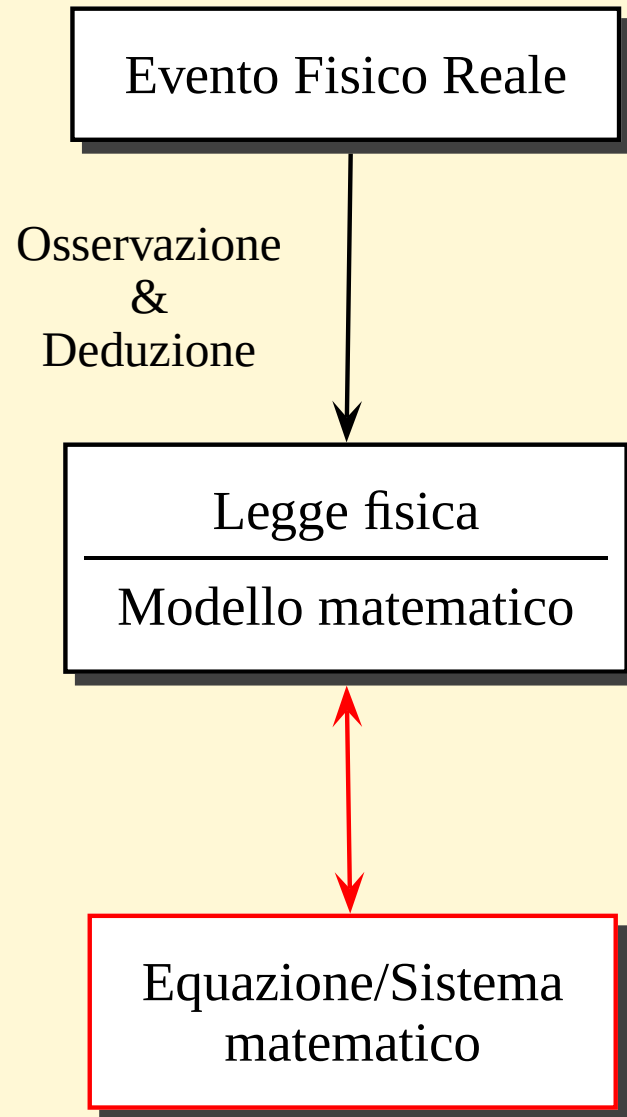
Costruzione di un modello



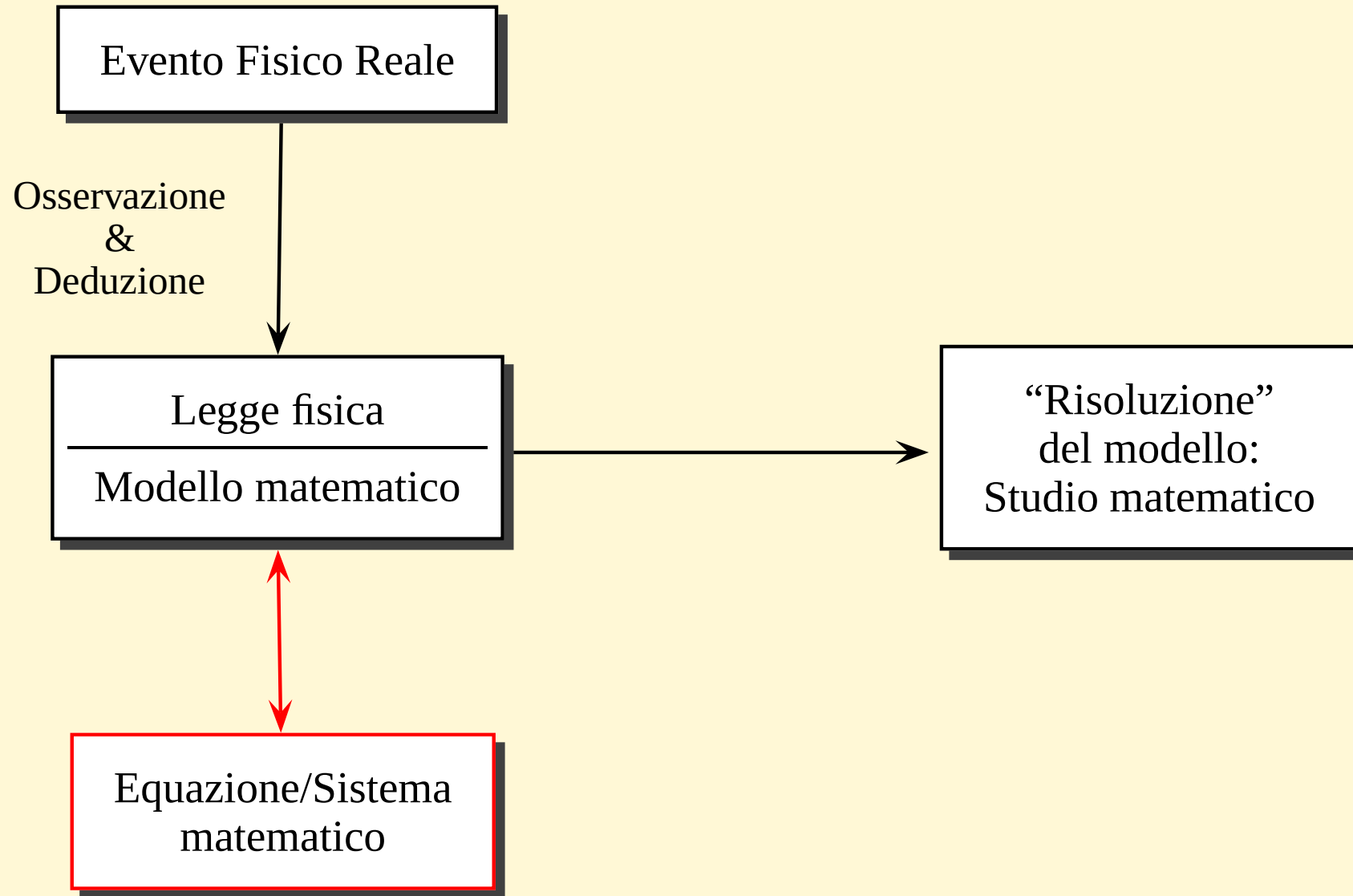
Costruzione di un modello



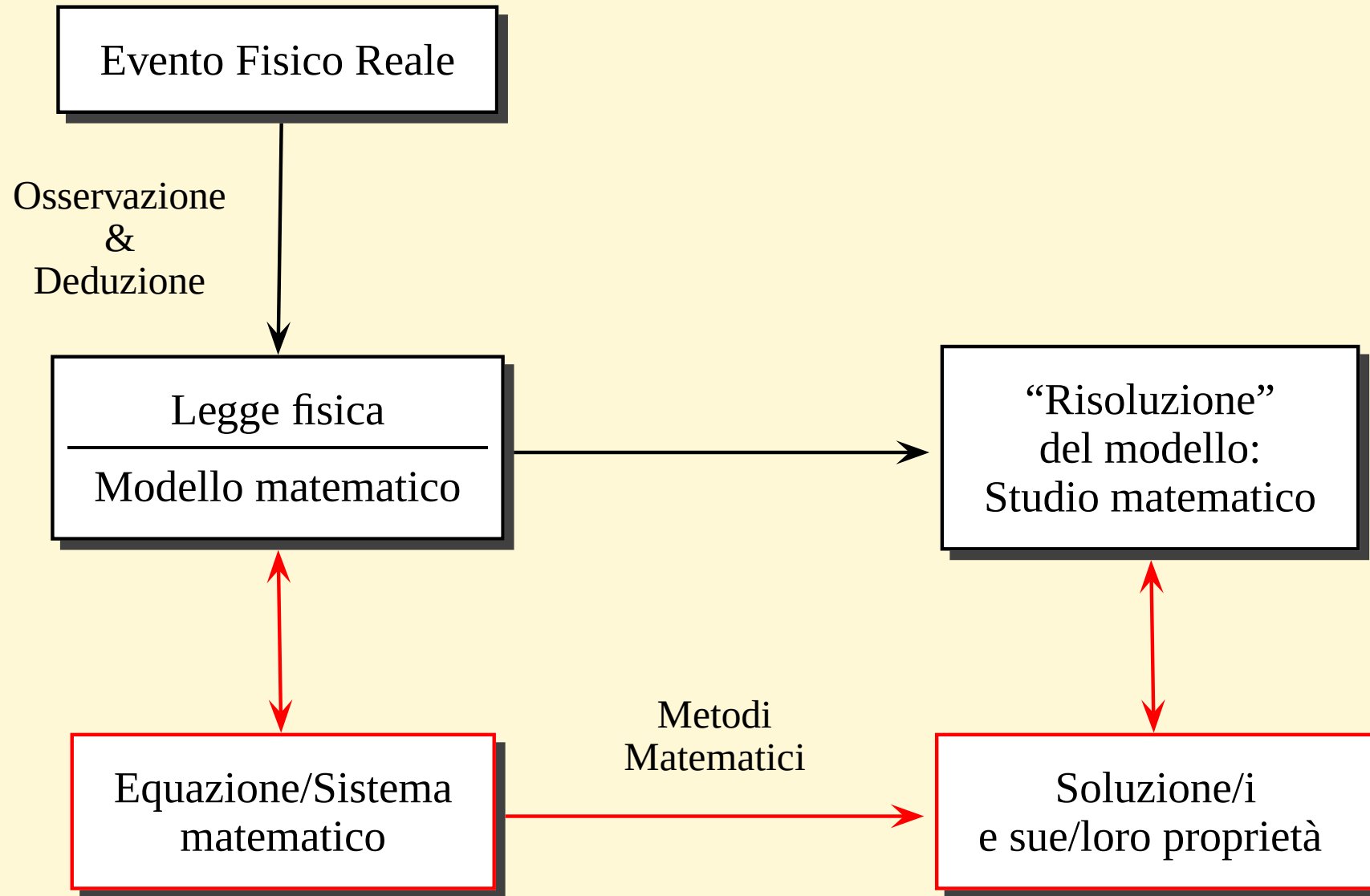
Costruzione di un modello



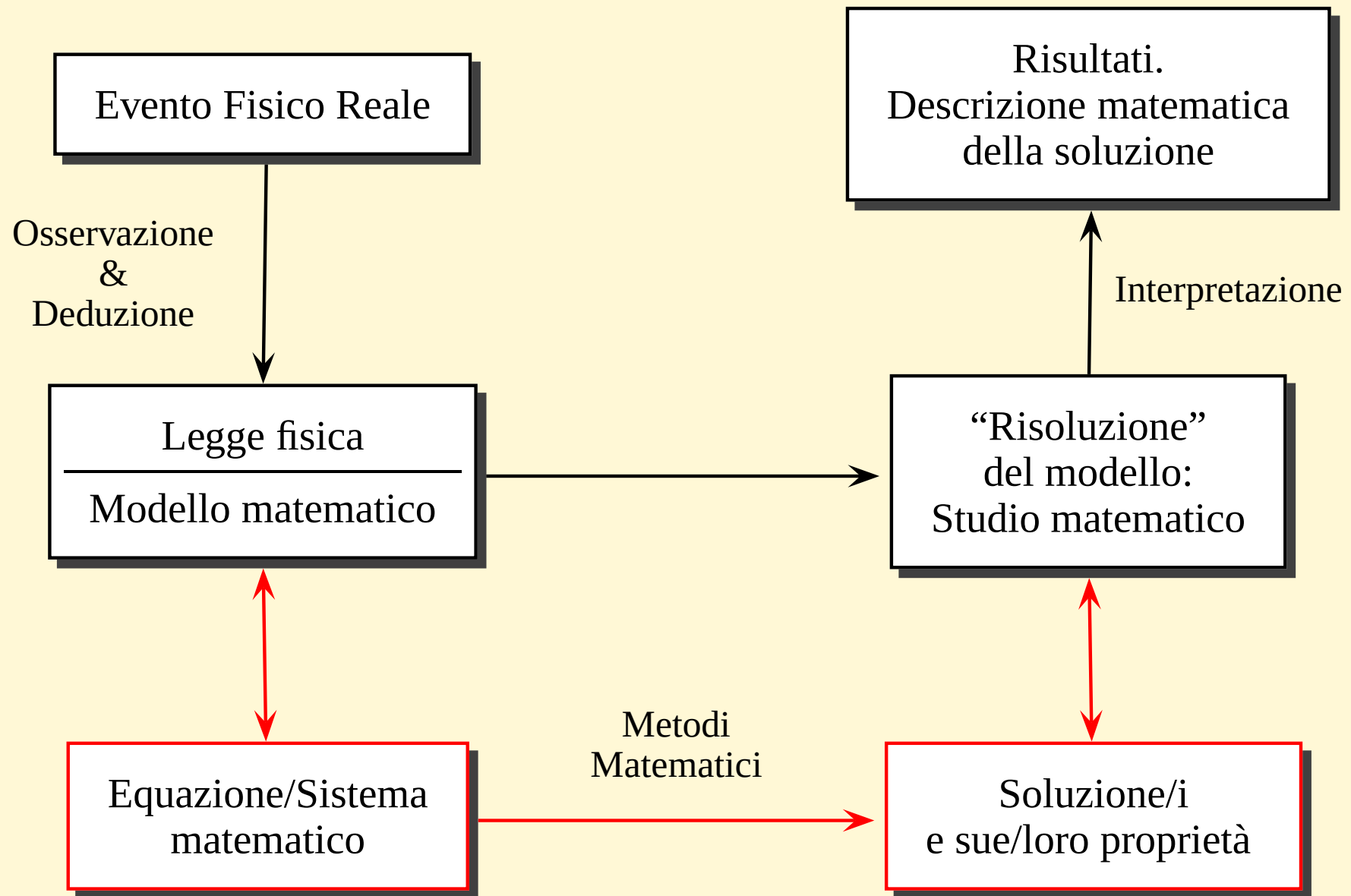
Costruzione di un modello



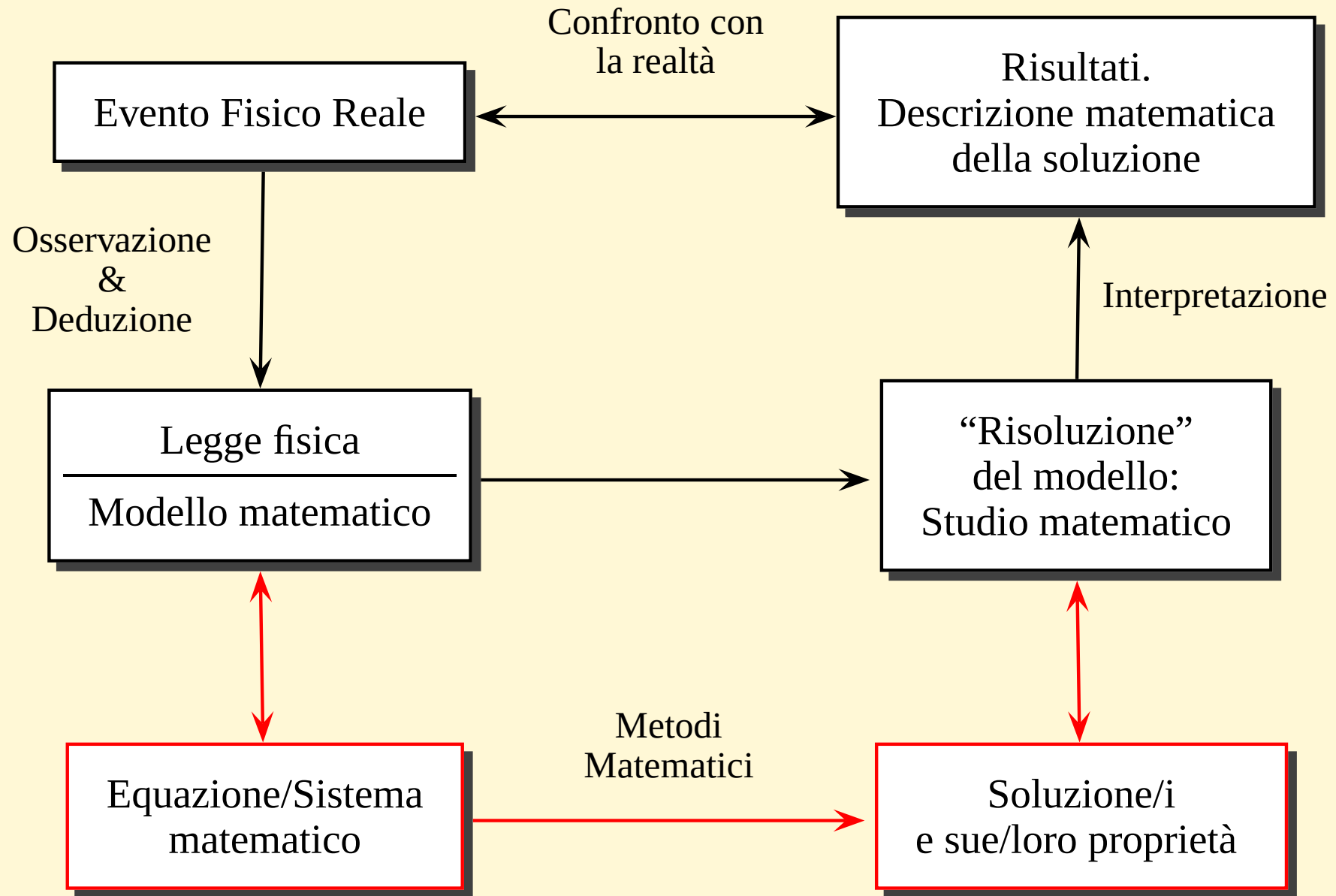
Costruzione di un modello



Costruzione di un modello



Costruzione di un modello



Esempi di Modelli

[Introduzione](#)

[Esempi di Modelli](#)

[Legge di Malthus](#)

[Legge di Verhulst](#)

[Legge di Keyfitz](#)

[Oscillatore armonico](#)

[Notizie sul corso](#)

Legge di Malthus

Descrive la crescita di una popolazione isolata
con risorse illimitate

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso



Legge di Malthus

Descrive la crescita di una popolazione isolata
con risorse illimitate

$p(t)$ = densità di popolazione all'istante t

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso



Legge di Malthus

Descrive la crescita di una popolazione isolata con risorse illimitate

$p(t)$ = densità di popolazione all'istante t

L'evoluzione nel tempo di $p(t)$ è data da

$$\boxed{\frac{dp}{dt} = \lambda p}$$

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso



Legge di Malthus

Descrive la crescita di una popolazione isolata con risorse illimitate

$p(t)$ = densità di popolazione all'istante t

L'evoluzione nel tempo di $p(t)$ è data da

$$\boxed{\frac{dp}{dt} = \lambda p}$$

“tasso di crescita”



Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso



Legge di Malthus

Descrive la crescita di una popolazione isolata con risorse illimitate

$p(t)$ = densità di popolazione all'istante t

L'evoluzione nel tempo di $p(t)$ è data da

$$\boxed{\frac{dp}{dt} = \lambda p}$$

“tasso di crescita”



È un'equazione differenziale lineare del primo ordine

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso



Legge di Malthus

Descrive la crescita di una popolazione isolata con risorse illimitate

$p(t)$ = densità di popolazione all'istante t

L'evoluzione nel tempo di $p(t)$ è data da

$$\boxed{\frac{dp}{dt} = \lambda p}$$

derivata di p rispetto al tempo

È un'equazione differenziale lineare del primo ordine

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso

□ □ □ □ □

Legge di Verhulst

Descrive la crescita di una popolazione isolata
con risorse limitate

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso



Legge di Verhulst

Descrive la crescita di una popolazione isolata
con risorse limitate

$p(t)$ = densità di popolazione all'istante t

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso



Legge di Verhulst

Descrive la crescita di una popolazione isolata con risorse limitate

$p(t)$ = densità di popolazione all'istante t

L'evoluzione nel tempo di $p(t)$ è data da

$$\frac{dp}{dt} = \lambda p - bp^2$$

tiene conto del sovraffollamento



Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso



Legge di Verhulst

Descrive la crescita di una popolazione isolata con risorse limitate

$p(t)$ = densità di popolazione all'istante t

L'evoluzione nel tempo di $p(t)$ è data da

$$\frac{dp}{dt} = \lambda p - bp^2$$

tiene conto del sovraffollamento

È un'equazione differenziale **non-lineare** del primo ordine.

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso



Legge di Verhulst

Descrive la crescita di una popolazione isolata con risorse limitate

$p(t)$ = densità di popolazione all'istante t

L'evoluzione nel tempo di $p(t)$ è data da

$$\frac{dp}{dt} = \lambda p - bp^2$$

È un'equazione differenziale **non-lineare** del primo ordine. Una soluzione è per esempio

$$p(t) = \frac{\lambda}{b + (\lambda - b)e^{-\lambda t}}$$

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso



Legge di Verhulst

Descrive la crescita di una popolazione isolata con risorse limitate

$p(t)$ = densità di popolazione all'istante t

L'evoluzione nel tempo di $p(t)$ è data da

$$\frac{dp}{dt} = \lambda p - bp^2$$

È un'equazione differenziale **non-lineare** del primo ordine. Una soluzione è per esempio

$$p(t) = \frac{\lambda}{b + (\lambda - b)e^{-\lambda t}} \quad \text{è una **funzione**}$$

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso



Legge di Verhulst

Descrive la crescita di una popolazione isolata con risorse limitate

$p(t)$ = densità di popolazione all'istante t

L'evoluzione nel tempo di $p(t)$ è data da

$$\frac{dp}{dt} = \lambda p - bp^2$$

È un'equazione differenziale **non-lineare** del primo ordine. Una soluzione è per esempio

$$p(t) = \frac{\lambda}{b + (\lambda - b)e^{-\lambda t}}$$

è una **funzione**

funzione esponenziale

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso



Legge di Verhulst

Descrive la crescita di una popolazione isolata con risorse limitate

$p(t)$ = densità di popolazione all'istante t

L'evoluzione nel tempo di $p(t)$ è data da

$$\frac{dp}{dt} = \lambda p - bp^2$$

È un'equazione differenziale **non-lineare** del primo ordine. Una soluzione è per esempio

$$p(t) = \frac{\lambda}{b + (\lambda - b)e^{-\lambda t}}$$

è una **funzione**

funzione esponenziale

“e” è il **numero di Nepero**

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso

□ □ □ □ □ □ □ □

Legge di Keyfitz

Modello di crescita della
popolazione mondiale

[Introduzione](#)

[Esempi di Modelli](#)

[Legge di Malthus](#)

[Legge di Verhulst](#)

[Legge di Keyfitz](#)

[Oscillatore armonico](#)

[Notizie sul corso](#)



Legge di Keyfitz

Modello di crescita della popolazione mondiale

Anno	Miliardi
1650	0,510
1700	0,625
1800	0,910
1900	1,600
1950	2,525
1970	3,696
1990	5,318

[Introduzione](#)

[Esempi di Modelli](#)

[Legge di Malthus](#)

[Legge di Verhulst](#)

[Legge di Keyfitz](#)

[Oscillatore armonico](#)

[Notizie sul corso](#)



Legge di Keyfitz

Modello di crescita della popolazione mondiale

$$N(t) = \frac{-196,088}{t - 2023,5}$$

Anno	Miliardi
1650	0,510
1700	0,625
1800	0,910
1900	1,600
1950	2,525
1970	3,696
1990	5,318

[Introduzione](#)

[Esempi di Modelli](#)

[Legge di Malthus](#)

[Legge di Verhulst](#)

[Legge di Keyfitz](#)

[Oscillatore armonico](#)

[Notizie sul corso](#)



Legge di Keyfitz

Modello di crescita della popolazione mondiale

$$N(t) = \frac{-196,088}{t - 2023,5}$$

popolazione (in miliardi)

tempo (d.c)

Anno	Miliardi
1650	0,510
1700	0,625
1800	0,910
1900	1,600
1950	2,525
1970	3,696
1990	5,318

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso



Legge di Keyfitz

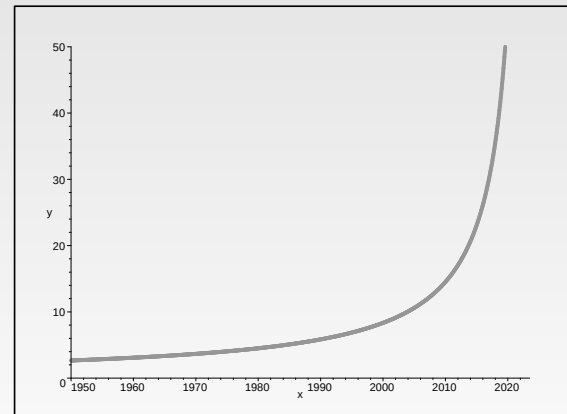
Modello di crescita della popolazione mondiale

$$N(t) = \frac{-196,088}{t - 2023,5}$$

↑
popolazione
(in miliardi)

↑
tempo (d.c)

Anno	Miliardi
1650	0,510
1700	0,625
1800	0,910
1900	1,600
1950	2,525
1970	3,696
1990	5,318



Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso



Legge di Keyfitz

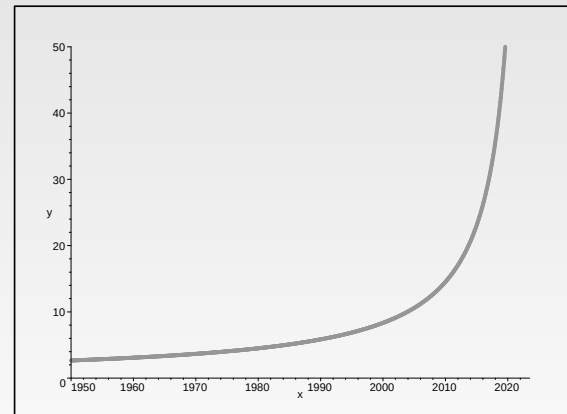
Modello di crescita della popolazione mondiale

$$N(t) = \frac{-196,088}{t - 2023,5}$$

popolazione (in miliardi) tempo (d.c)

La popolazione crescerebbe a dismisura entro il 1 luglio 2023!

Anno	Miliardi
1650	0,510
1700	0,625
1800	0,910
1900	1,600
1950	2,525
1970	3,696
1990	5,318



Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

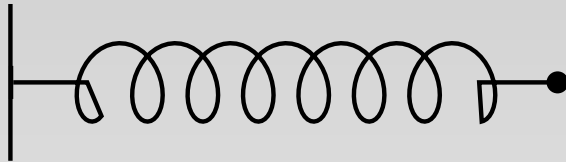
Oscillatore armonico

Notizie sul corso

□ □ □ □ □

Oscillatore armonico

Supponiamo di avere una molla in posizione d'equilibrio con una massa m a un estremo



[Introduzione](#)

[Esempi di Modelli](#)

[Legge di Malthus](#)

[Legge di Verhulst](#)

[Legge di Keyfitz](#)

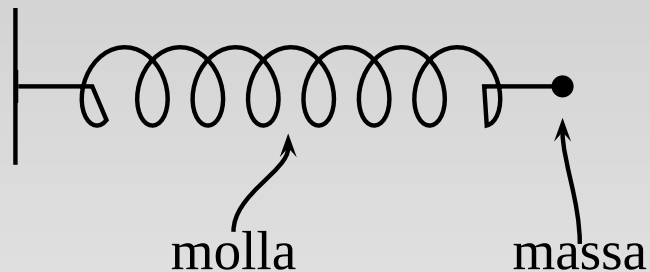
[Oscillatore armonico](#)

[Notizie sul corso](#)



Oscillatore armonico

Supponiamo di avere una molla in posizione d'equilibrio con una massa m a un estremo



[Introduzione](#)

[Esempi di Modelli](#)

[Legge di Malthus](#)

[Legge di Verhulst](#)

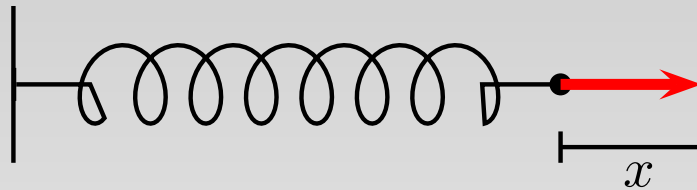
[Legge di Keyfitz](#)

[Oscillatore armonico](#)

[Notizie sul corso](#)

Oscillatore armonico

Supponiamo di avere una molla in posizione d'equilibrio con una massa m a un estremo



Spostiamo la massa di una lunghezza x dalla posizione d'equilibrio.

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

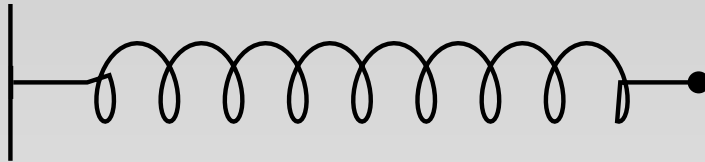
Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso

Oscillatore armonico

Supponiamo di avere una molla in posizione d'equilibrio con una massa m a un estremo



Spostiamo la massa di una lunghezza x dalla posizione d'equilibrio.

La molla si allunga

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

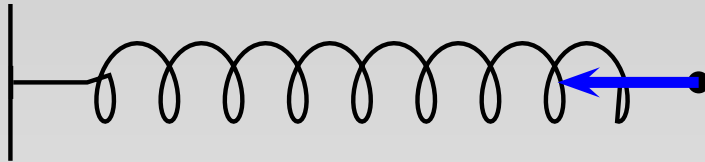
Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso

Oscillatore armonico

Supponiamo di avere una molla in posizione d'equilibrio con una massa m a un estremo



Spostiamo la massa di una lunghezza x dalla posizione d'equilibrio.

La molla si allunga ed esercita una forza di richiamo $\overline{F}$ diretta in senso contrario allo spostamento

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso

□ □ □ □ □

Sperimentalmente, per piccole oscillazioni, la forza di richiamo $\overline{F}$ esercitata dalla molla, è proporzionale allo spostamento x :

$$\overline{F}(x) = -k\overline{x}$$

[Introduzione](#)

[Esempi di Modelli](#)

[Legge di Malthus](#)

[Legge di Verhulst](#)

[Legge di Keyfitz](#)

[Oscillatore armonico](#)

[Notizie sul corso](#)



Sperimentalmente, per piccole oscillazioni, la forza di richiamo $\overline{F}$ esercitata dalla molla, è proporzionale allo spostamento x :

$$\overline{F}(x) = -k\overline{x}$$

costante elastica della molla



Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso



Sperimentalmente, per piccole oscillazioni, la forza di richiamo $\overline{F}$ esercitata dalla molla, è proporzionale allo spostamento x :

$$\overline{F}(x) = -k\overline{x}$$

Ricordando che

$$\overline{F} = m\overline{a} \quad (\text{legge della dinamica})$$

$$a = \frac{d^2x}{dt^2}$$

[Introduzione](#)

[Esempi di Modelli](#)

[Legge di Malthus](#)

[Legge di Verhulst](#)

[Legge di Keyfitz](#)

[Oscillatore armonico](#)

[Notizie sul corso](#)

Sperimentalmente, per piccole oscillazioni, la forza di richiamo $\overline{F}$ esercitata dalla molla, è proporzionale allo spostamento x :

$$\overline{F}(x) = -k\overline{x}$$

Ricordando che

$$\overline{F} = m\overline{a} \quad (\text{legge della dinamica})$$

$$a = \frac{d^2x}{dt^2}$$

derivata seconda di x rispetto a t



Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso

□ □ □ □

si ottiene

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = -\frac{k}{m}x$$

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso



si ottiene

$$\frac{d^2 x}{dt^2} = -\frac{k}{m}x$$

È un'equazione differenziale lineare del secondo ordine

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso



si ottiene

$$\boxed{\frac{d^2 x}{dt^2} = -\frac{k}{m}x}$$

È un'equazione differenziale lineare del secondo ordine

La soluzione generale $x(t)$ è una funzione data da

$$x(t) = A \sin \left(\sqrt{\frac{k}{m}}t + b \right)$$

dove A, b sono costanti arbitrarie.

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso

si ottiene

$$\boxed{\frac{d^2 x}{dt^2} = -\frac{k}{m}x}$$

È un'equazione differenziale lineare del secondo ordine

La soluzione generale $x(t)$ è una funzione data da

$$x(t) = A \text{sen} \left(\sqrt{\frac{k}{m}}x + b \right)$$

dove A, b sono costanti arbitrarie.

sen è la funzione “seno”

Introduzione

Esempi di Modelli

Legge di Malthus

Legge di Verhulst

Legge di Keyfitz

Oscillatore armonico

Notizie sul corso

□ □ □ □

Notizie sul corso

[Introduzione](#)

[Esempi di Modelli](#)

[Notizie sul corso](#)

[Obiettivi del corso](#)

[Argomenti principali](#)

[Schema](#)

[Info](#)

[Come affrontare il corso](#)

Obiettivi del corso

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



Obiettivi del corso

- fornire strumenti e nozioni di base per una comprensione (matematica) dei modelli

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



Obiettivi del corso

- fornire strumenti e nozioni di base per una comprensione (matematica) dei modelli
- riconoscere e sapere usare le funzioni elementari

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



Obiettivi del corso

- fornire strumenti e nozioni di base per una comprensione (matematica) dei modelli
- riconoscere e sapere usare le funzioni elementari
- studio di funzioni

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



Obiettivi del corso

- fornire strumenti e nozioni di base per una comprensione (matematica) dei modelli
- riconoscere e sapere usare le funzioni elementari
- studio di funzioni
- brain vs computer

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



Obiettivi del corso

- fornire strumenti e nozioni di base per una comprensione (matematica) dei modelli
- riconoscere e sapere usare le funzioni elementari
- studio di funzioni
- brain vs computer

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

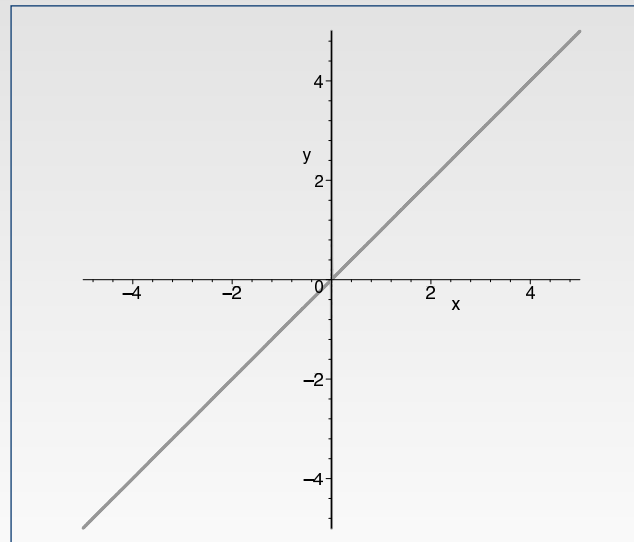
Come affrontare il corso



Obiettivi del corso

- fornire strumenti e nozioni di base per una comprensione (matematica) dei modelli
- riconoscere e sapere usare le funzioni elementari
- studio di funzioni
- brain vs computer

Consideriamo il seguente grafico:



[Introduzione](#)

[Esempi di Modelli](#)

[Notizie sul corso](#)

[Obiettivi del corso](#)

[Argomenti principali](#)

[Schema](#)

[Info](#)

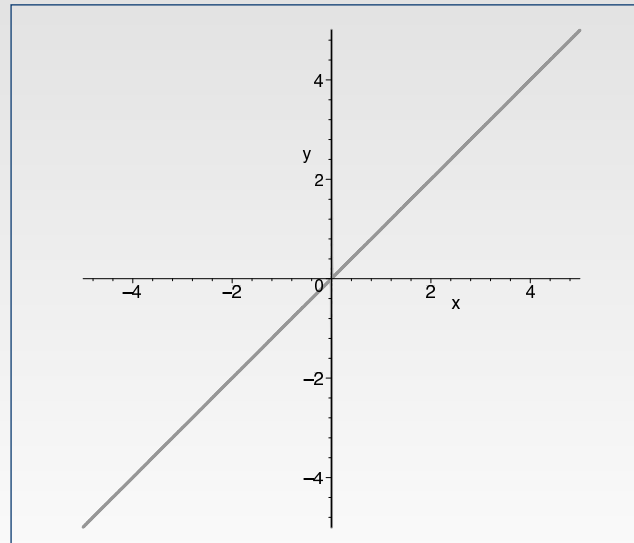
[Come affrontare il corso](#)



Obiettivi del corso

- fornire strumenti e nozioni di base per una comprensione (matematica) dei modelli
- riconoscere e sapere usare le funzioni elementari
- studio di funzioni
- brain vs computer

Consideriamo il seguente grafico:
... sembrerebbe il grafico della funzione $y = x$



Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso

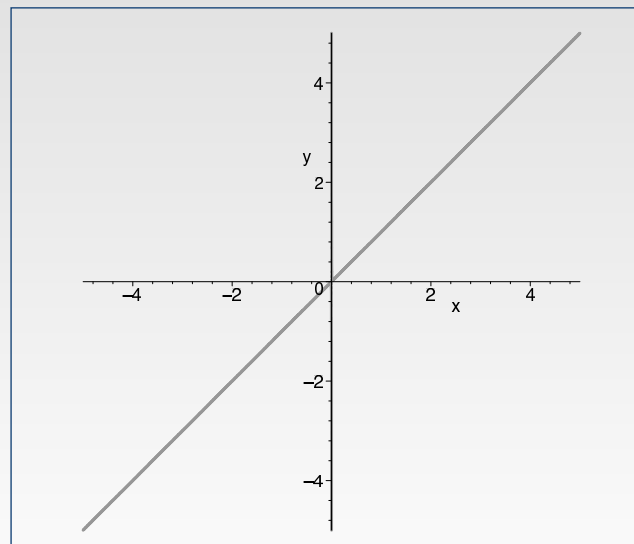


Obiettivi del corso

- fornire strumenti e nozioni di base per una comprensione (matematica) dei modelli
- riconoscere e sapere usare le funzioni elementari
- studio di funzioni
- brain vs computer

Consideriamo il seguente grafico:

...sembrerebbe il grafico della funzione $y = x$
...ma proviamo a ingrandirlo vicino a $(0, 0)$



Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

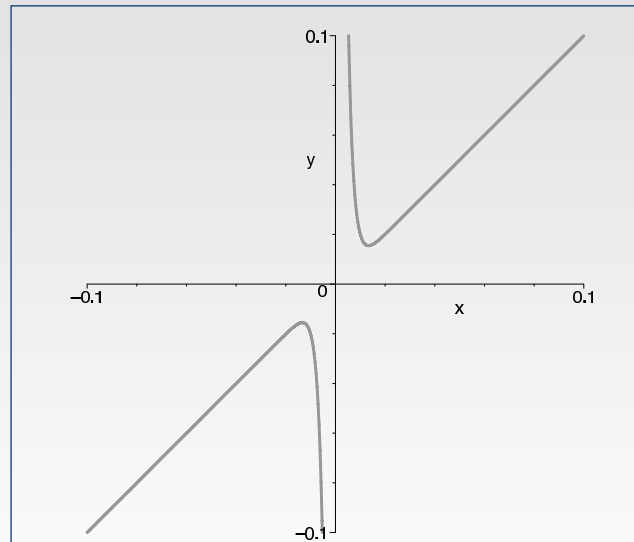
Come affrontare il corso



Obiettivi del corso

- fornire strumenti e nozioni di base per una comprensione (matematica) dei modelli
- riconoscere e sapere usare le funzioni elementari
- studio di funzioni
- brain vs computer

Cosa succede?



Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

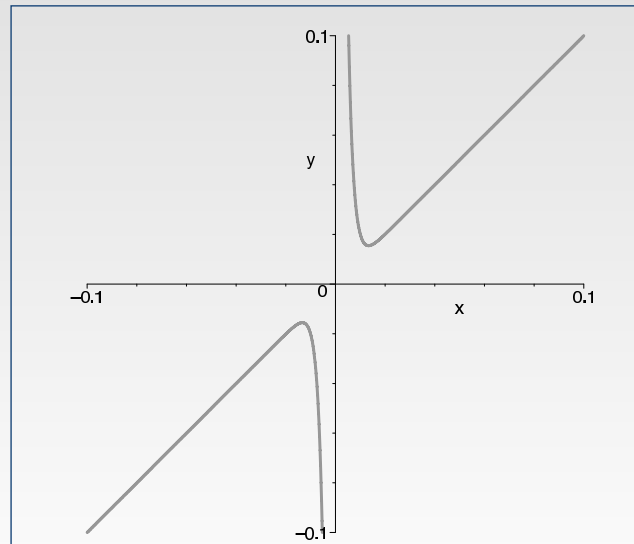
Come affrontare il corso



Obiettivi del corso

- fornire strumenti e nozioni di base per una comprensione (matematica) dei modelli
- riconoscere e sapere usare le funzioni elementari
- studio di funzioni
- brain vs computer

Chiaramente non è il grafico di $y = x$



Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



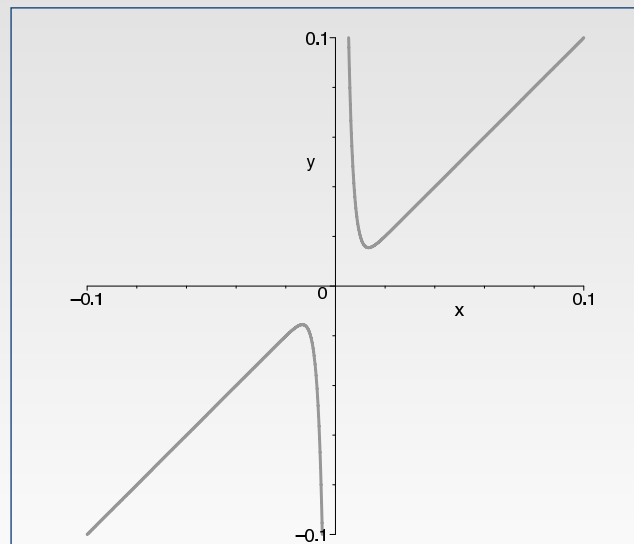
Obiettivi del corso

- fornire strumenti e nozioni di base per una comprensione (matematica) dei modelli
- riconoscere e sapere usare le funzioni elementari
- studio di funzioni
- brain vs computer

Chiaramente non è il grafico di $y = x$

Per $x > 0$, è il grafico di

$$y = x + \frac{1}{100^{100x} - 1}$$



Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso

□ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □ □

Argomenti principali

[Introduzione](#)

[Esempi di Modelli](#)

[Notizie sul corso](#)

[Obiettivi del corso](#)

[Argomenti principali](#)

[Schema](#)

[Info](#)

[Come affrontare il corso](#)



Argomenti principali

- numeri reali

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



Argomenti principali

- numeri reali
- funzioni - funzioni elementari

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



Argomenti principali

- numeri reali
- funzioni - funzioni elementari
- limiti

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



Argomenti principali

- numeri reali
- funzioni - funzioni elementari
- limiti
- derivate

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



Argomenti principali

- numeri reali
- funzioni - funzioni elementari
- limiti
- derivate
- integrali

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



Argomenti principali

- numeri reali
- funzioni - funzioni elementari
- limiti
- derivate
- integrali
- equazioni differenziali

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



Schema

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



Funzioni

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

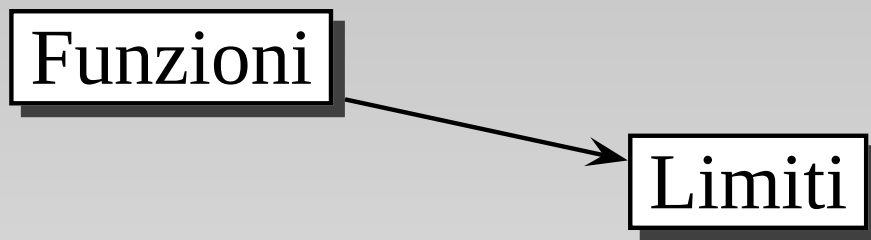
Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso





Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

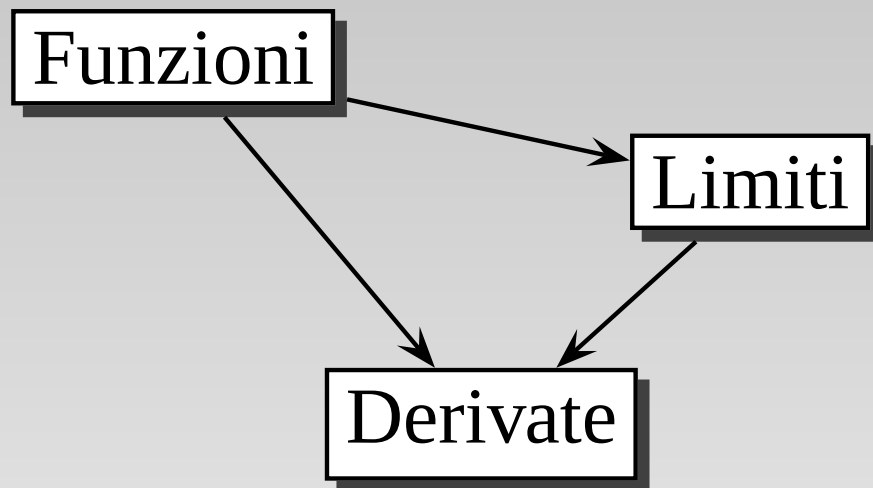
Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



[Introduzione](#)

[Esempi di Modelli](#)

[Notizie sul corso](#)

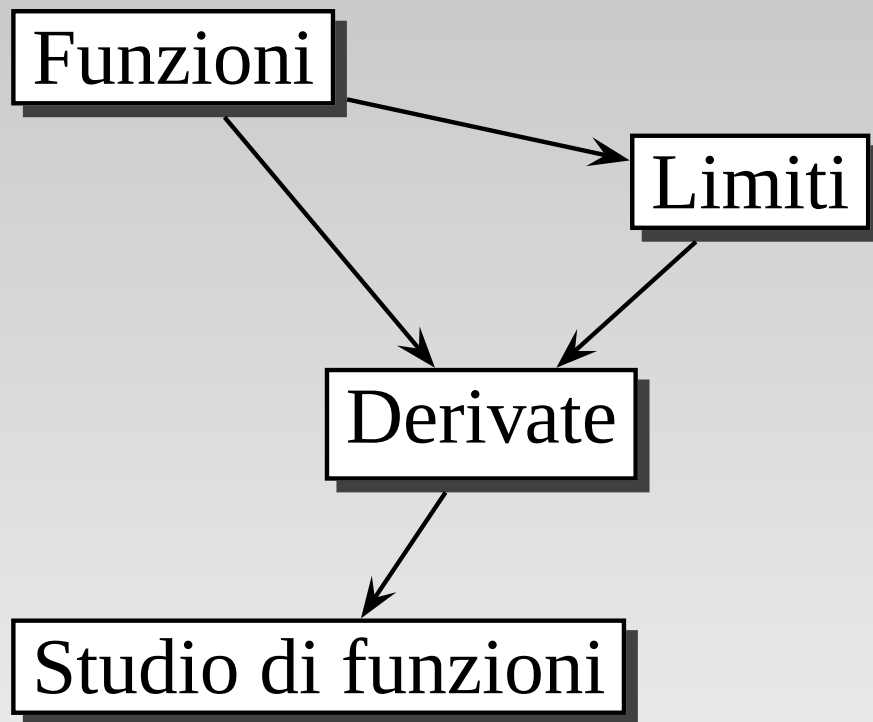
[Obiettivi del corso](#)

[Argomenti principali](#)

[Schema](#)

[Info](#)

[Come affrontare il corso](#)



[Introduzione](#)

[Esempi di Modelli](#)

[Notizie sul corso](#)

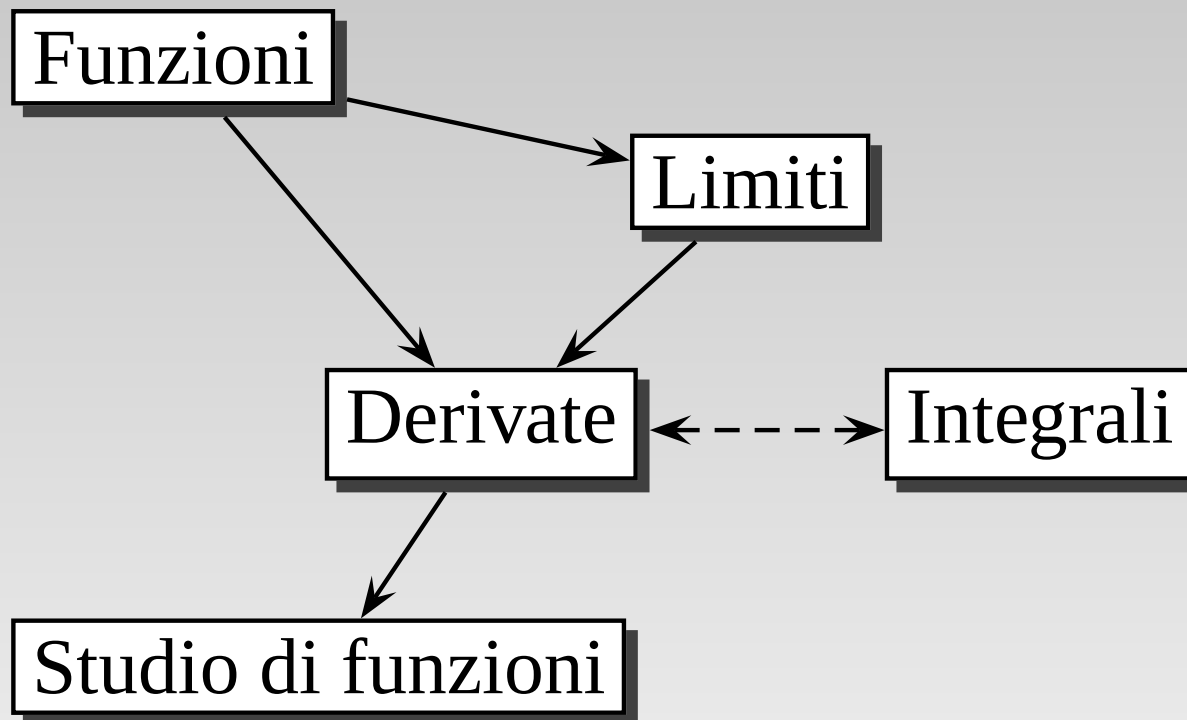
[Obiettivi del corso](#)

[Argomenti principali](#)

[Schema](#)

[Info](#)

[Come affrontare il corso](#)



[Introduzione](#)

[Esempi di Modelli](#)

[Notizie sul corso](#)

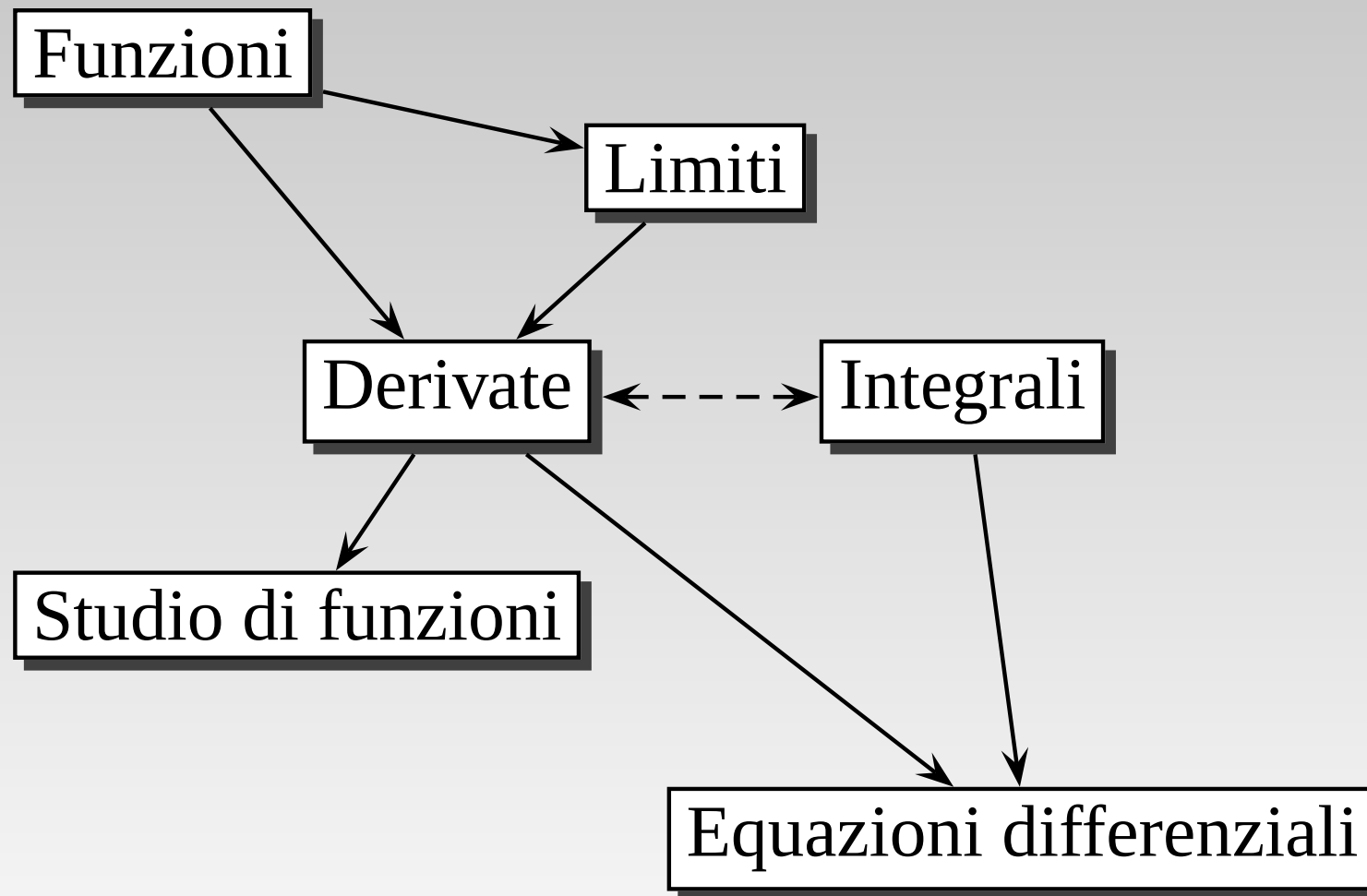
[Obiettivi del corso](#)

[Argomenti principali](#)

[Schema](#)

[Info](#)

[Come affrontare il corso](#)



[Introduzione](#)

[Esempi di Modelli](#)

[Notizie sul corso](#)

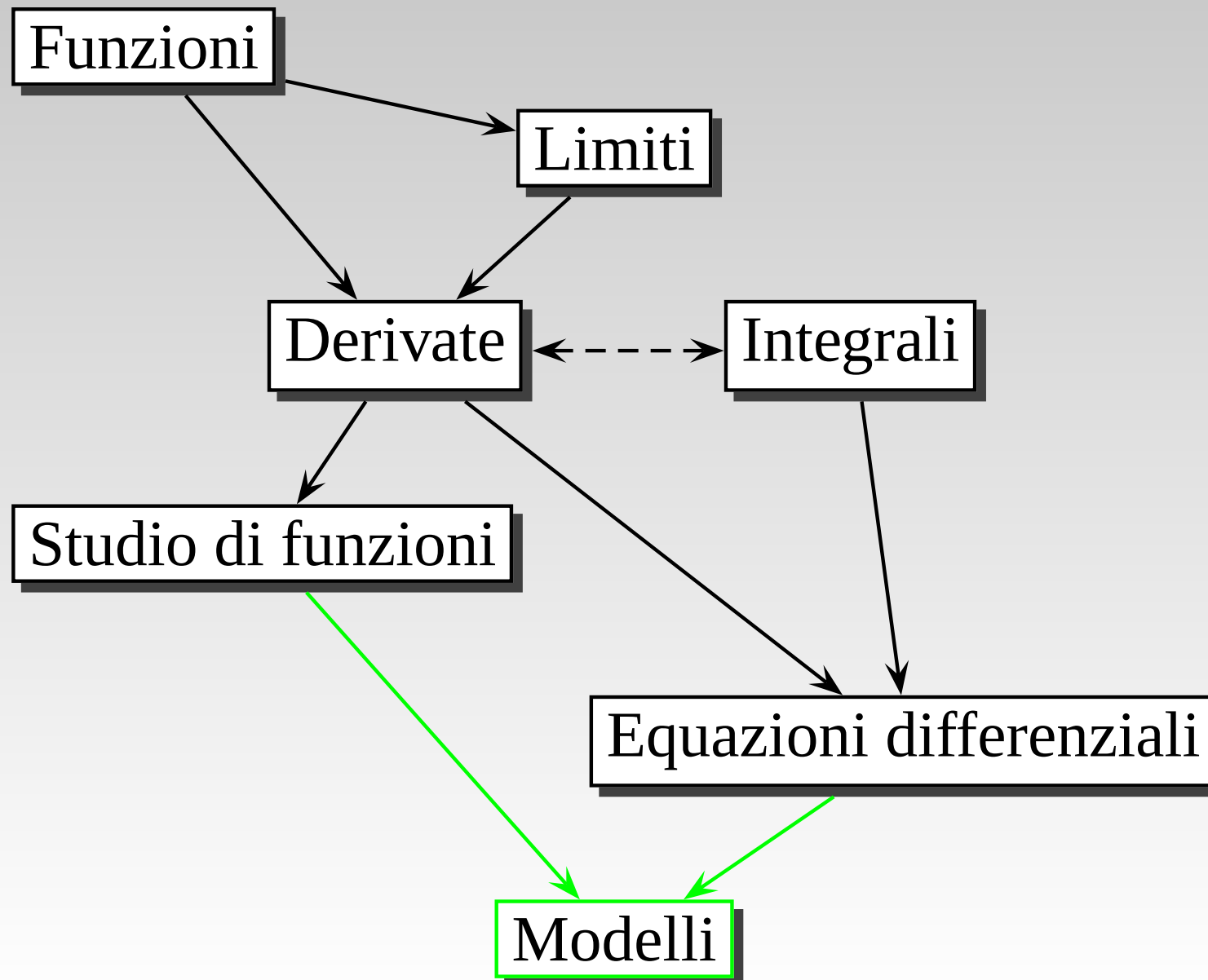
[Obiettivi del corso](#)

[Argomenti principali](#)

[Schema](#)

[Info](#)

[Come affrontare il corso](#)



Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso

□ □ □ □ □ □ □ □

- 50 ore nel primo periodo didattico

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



- 50 ore nel primo periodo didattico
 - ◆ mercoledì 8.30-10.30 in Aula 11

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



- 50 ore nel primo periodo didattico
 - ◆ mercoledì 8.30-10.30 in Aula 11
 - ◆ giovedì 14.30-16.30 in Aula Beta2

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



- 50 ore nel primo periodo didattico
 - ◆ mercoledì 8.30-10.30 in Aula 11
 - ◆ giovedì 14.30-16.30 in Aula Beta2
- Ricevimento:

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso

- 50 ore nel primo periodo didattico
 - ◆ mercoledì 8.30-10.30 in Aula 11
 - ◆ giovedì 14.30-16.30 in Aula Beta2
- Ricevimento:
 - ◆ mercoledì 15.30-17.30

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso

- 50 ore nel primo periodo didattico
 - ◆ mercoledì 8.30-10.30 in Aula 11
 - ◆ giovedì 14.30-16.30 in Aula Beta2
- Ricevimento:
 - ◆ mercoledì 15.30-17.30
- Esami:

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso

- 50 ore nel primo periodo didattico
 - ◆ mercoledì 8.30-10.30 in Aula 11
 - ◆ giovedì 14.30-16.30 in Aula Beta2
- Ricevimento:
 - ◆ mercoledì 15.30-17.30
- Esami:
 - ◆ scritto (misto teoria ed esercizi)

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



- 50 ore nel primo periodo didattico
 - ◆ mercoledì 8.30-10.30 in Aula 11
 - ◆ giovedì 14.30-16.30 in Aula Beta2
- Ricevimento:
 - ◆ mercoledì 15.30-17.30
- Esami:
 - ◆ scritto (misto teoria ed esercizi)
 - ◆ eventuale orale

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso

□ □ □ □ □ □ □ □

Come affrontare il corso

Importante sarà saper **utilizzare gli strumenti**

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



Come affrontare il corso

Importante sarà saper **utilizzare gli strumenti**

Suggerimenti:

- studio quotidiano

[Introduzione](#)

[Esempi di Modelli](#)

[Notizie sul corso](#)

[Obiettivi del corso](#)

[Argomenti principali](#)

[Schema](#)

[Info](#)

[Come affrontare il corso](#)



Come affrontare il corso

Importante sarà saper **utilizzare gli strumenti**

Suggerimenti:

- studio quotidiano
 - ◆ comprensione argomenti

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



Come affrontare il corso

Importante sarà saper **utilizzare gli strumenti**

Suggerimenti:

- studio quotidiano
 - ◆ comprensione argomenti
 - ◆ memorizzazione formule

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



Come affrontare il corso

Importante sarà saper **utilizzare gli strumenti**

Suggerimenti:

- studio quotidiano
 - ◆ comprensione argomenti
 - ◆ memorizzazione formule
 - ◆ studio della “lingua”

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



Come affrontare il corso

Importante sarà saper **utilizzare gli strumenti**

Suggerimenti:

- studio quotidiano
 - ◆ comprensione argomenti
 - ◆ memorizzazione formule
 - ◆ studio della “lingua”
- fare esercizi

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



Come affrontare il corso

Importante sarà saper **utilizzare gli strumenti**

Suggerimenti:

- studio quotidiano
 - ◆ comprensione argomenti
 - ◆ memorizzazione formule
 - ◆ studio della “lingua”
- fare esercizi
 - ◆ collezione di temi di esame sul web

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso



Come affrontare il corso

Importante sarà saper **utilizzare gli strumenti**

Suggerimenti:

- studio quotidiano
 - ◆ comprensione argomenti
 - ◆ memorizzazione formule
 - ◆ studio della “lingua”
- fare esercizi
 - ◆ collezione di temi di esame sul web
- utilizzare il ricevimento

Introduzione

Esempi di Modelli

Notizie sul corso

Obiettivi del corso

Argomenti principali

Schema

Info

Come affrontare il corso

□ □ □ □ □ □ □ □