

# MATEMATICA

# Corso di Laurea Triennale: Obiettivi formativi

- 1 Insegnare i fondamenti di: ,

# Corso di Laurea Triennale: Obiettivi formativi

- 1 Insegnare i fondamenti di: **Analisi Matematica**,

## Studio dei limiti e relative applicazioni e generalizzazioni

- Numeri reali
- $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = \ell$ ,
- $f'(x_0) = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$ ,
- $\int_a^b f(x) dx = \lim_{\delta \rightarrow 0} \sum_{i=1}^N f(\xi_i) (x_i - x_{i-1})$

# Corso di Laurea Triennale: Obiettivi formativi

- 1 Insegnare i fondamenti di: **Analisi Matematica**, **Algebra**,

Studio dei simboli matematici e delle regole per la loro manipolazione

- Algebra **elementare** (prerequisito):

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2, \quad (a + b)(a - b) = a^2 - b^2$$

- Algebra **astratta**: estensione dei concetti dell'algebra elementare a contesti molto più generali (gruppi, anelli, campi...).

I simboli studiati non rappresentano più necessariamente numeri reali

# Corso di Laurea Triennale: Obiettivi formativi

- ① Insegnare i fondamenti di: **Analisi Matematica**, **Algebra**,

<b>F</b>	ruota la faccia <b>anteriore</b> in senso orario
<b>B</b>	ruota la faccia <b>posteriore</b> in senso orario
<b>U</b>	ruota la faccia <b>superiore</b> in senso orario
<b>D</b>	ruota la faccia <b>inferiore</b> in senso orario
<b>L</b>	ruota la faccia <b>sinistra</b> in senso orario
<b>R</b>	ruota la faccia <b>destra</b> in senso orario
<b>E</b>	non si effettuano movimenti (identità)



$$g = F \cdot L \cdot F \cdot D \cdot U \dots$$

$$F \cdot F \cdot F \cdot F = F^4 = E, \quad F^3 = F^{-1}, \quad F \cdot R \neq R \cdot F$$

# Corso di Laurea Triennale: Obiettivi formativi

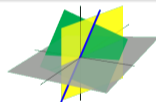
- 1 Insegnare i fondamenti di: **Analisi Matematica**, **Algebra**, **Geometria**,

Studio delle forme, dimensioni, posizione relativa di figure nello spazio e delle proprietà dello spazio.

Geometria euclidea e analitica  
elementari (prerequisito)



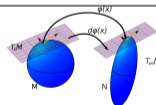
Algebra lineare



Topologia



Geometria  
differenziale



# Corso di Laurea Triennale: Obiettivi formativi

- 1 Insegnare i fondamenti di: **Analisi Matematica, Algebra, Geometria, Teoria della probabilità e statistica,**

Studio degli strumenti matematici usati nella trattazione dell'incertezza

$$P(A_k|B) = \frac{P(B|A_k) \cdot P(A_k)}{\sum_{j=1}^n P(B|A_j) \cdot P(A_j)}$$



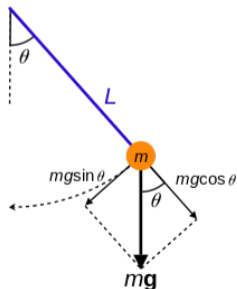
- Fisica
- Finanza
- Biologia
- ....



# Corso di Laurea Triennale: Obiettivi formativi

- 1 Insegnare i fondamenti di: **Analisi Matematica**, **Algebra**, **Geometria**, **Teoria della probabilità e statistica**, **Fisica Matematica**,

Sviluppo di metodi matematici per lo studio di problemi in fisica e per la formulazione di teorie fisiche



$$L = K - V = \frac{1}{2} m (L\dot{\theta})^2 - (-mgL \cos \theta)$$

$$\frac{d}{dt} \left[ \frac{\partial}{\partial \dot{\theta}} L \right] - \frac{\partial}{\partial \theta} L = 0 \quad \text{Eq. di Lagrange}$$

$$L\ddot{\theta} + g \sin \theta = 0$$



# Corso di Laurea Triennale: Obiettivi formativi

- 1 Insegnare i fondamenti di: **Analisi Matematica**, **Algebra**, **Geometria**, **Teoria della probabilità e statistica**, **Fisica Matematica**, **Calcolo Numerico**.

Studio di algoritmi che risolvono problemi dell'analisi matematica tramite approssimazioni numeriche

Approssimazione di  $\alpha = \sqrt{2}$

$$f(x) = x^2 - 2 = 0$$

$$x_{i+1} = g(x_i) = \frac{1}{2} \left[ x_i + \frac{2}{x_i} \right]$$

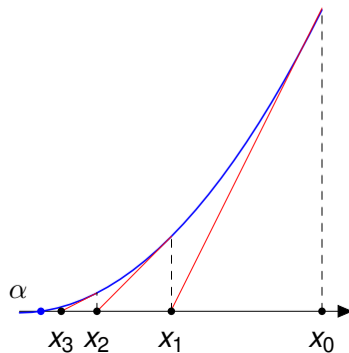
$$x_0 = 2$$

$$x_1 = g(x_0) = 1.5$$

$$x_2 = g(x_1) = 1.41\bar{6}$$

$$x_3 = g(x_2) = 1.414215\dots$$


$$x_4 = g(x_3) = 1.414213\dots$$



# Corso di Laurea Triennale: Obiettivi formativi

- 1 Insegnare i fondamenti di: **Analisi Matematica, Algebra, Geometria, Teoria della probabilità e statistica, Fisica Matematica, Calcolo Numerico.**
- 2 insegnare le basi delle scienze sperimentali (soprattutto **fisica** ) , la loro formalizzazione matematica.

# Corso di Laurea Triennale: Obiettivi formativi

- 1 Insegnare i fondamenti di: **Analisi Matematica, Algebra, Geometria, Teoria della probabilità e statistica, Fisica Matematica, Calcolo Numerico.**
- 2 insegnare le basi delle scienze sperimentali (soprattutto **fisica** ) , la loro formalizzazione matematica.
- 3 fornire una conoscenza di base dei principali strumenti informatici utilizzati nelle scienze matematiche.



```
def fact(n):  
    if n == 0:  
        return 1  
    else:  
        return n*fact(n-1)
```

# Modalità e strumenti didattici

Lezioni, esercitazioni, laboratori ed esami

secondo il modello in vigore presso tutte le Università europee.

## Modalità e strumenti didattici

Lezioni, esercitazioni, laboratori ed esami

secondo il modello in vigore presso tutte le Università europee.

È molto importante seguire le lezioni (come andare alle superiori!) e studiare tanto

## Modalità e strumenti didattici

Lezioni, esercitazioni, laboratori ed esami

secondo il modello in vigore presso tutte le Università europee.

È molto importante seguire le lezioni (come andare alle superiori!) e studiare tanto

- Corsi sono semestrali (ottobre-gennaio I semestre; marzo-giugno II semestre) e annuali;

## Modalità e strumenti didattici

Lezioni, esercitazioni, laboratori ed esami

secondo il modello in vigore presso tutte le Università europee.

È molto importante seguire le lezioni (come andare alle superiori!) e studiare tanto

- Corsi sono semestrali (ottobre-gennaio I semestre; marzo-giugno II semestre) e annuali;
- Al termine di ogni semestre ci sono gli appelli di esame: ce ne sono altri durante l'anno (per molti corsi sono anche previste prove intermedie);

## Modalità e strumenti didattici

Lezioni, esercitazioni, laboratori ed esami

secondo il modello in vigore presso tutte le Università europee.

È molto importante seguire le lezioni (come andare alle superiori!) e studiare tanto

- Corsi sono semestrali (ottobre-gennaio I semestre; marzo-giugno II semestre) e annuali;
- Al termine di ogni semestre ci sono gli appelli di esame: ce ne sono altri durante l'anno (per molti corsi sono anche previste prove intermedie);
- è importante cercare di fare gli esami subito per **RIMANERE IN CORSO!**



# Primo Anno di Corso

<b>Primo semestre</b>	<b>Secondo semestre</b>	<b>Annuale</b>
Algebra Lineare e Geometria (8)	Algebra I (8)	Fisica I (12)
Analisi Matematica I (12)	Geometria I (8)	
	Laboratorio di Matematica e Informatica (6)	

Prova di Lingua Straniera (3)

## Secondo Anno di Corso

<b>Primo semestre</b>	<b>Secondo semestre</b>
Algebra II (8)	Algoritmi e Programmazione (6)
Analisi Matematica II (12)	Geometria II (8)
Calcolo Numerico (12)	Sistemi Dinamici e Meccanica Classica (12)
	Teoria della Misura (4)

## Terzo Anno di Corso

<b>Obbligatori</b>	<b>A Scelta 3 + 3</b>
Calcolo delle Probabilità ( <b>12</b> )	Algebra III ( <b>6</b> )
Fisica II ( <b>8</b> )	Analisi III ( <b>6</b> )
Elaborazione di Testi Matematici (ICT) ( <b>1</b> )	Analisi Complessa ( <b>6</b> )
Prova Finale ( <b>4</b> )	Analisi Numerica ( <b>6</b> )
	Fisica Matematica ( <b>6</b> )
	Geometria III ( <b>6</b> )
	Statistica Matematica ( <b>6</b> )

# Confronto con Ingegneria Matematica I

MATEMATICA	INGEGNERIA MATEMATICA
Analisi Matematica I (MAT)	Analisi Matematica I (MAT)
Algebra Lineare e Geometria (MAT)	Algebra Lineare e Geometria (MAT)
Fisica I (FIS)	Fisica Sperimentale I (FIS)
Lab. Matematica e Informatica (INF)	Informatica A (INF)
Statistica Matematica (MAT)	Statistica (SEC)
Analisi Matematica II (MAT)	Analisi Matematica II (MAT)
Fisica II (FIS)	Fisica Sperimentale II (FIS)
Calcolo Numerico (MAT)	Matematica Numerica (MAT)
Calcolo delle Probabilità (MAT)	Probabilità (MAT)
Algoritmi e Programmazione (INF)	Fondamenti di Automatica (ING)
Sist. Dinamici e Mecc. Classica (MAT)	Mecc. Razionale e dei Continui (MAT)

## Confronto con Ingegneria Matematica II

MATEMATICA	INGEGNERIA MATEMATICA
Analisi III (MAT)	Analisi Matematica III (MAT)
Analisi Numerica (MAT)	Met. Analitici e Numerici delle EDP (MAT)
Algebra I (MAT)	Economia e Org. Aziendale D (ING)
Geometria I (MAT)	Chimica (CHIM)
Algebra II (MAT)	Elettrotecnica (ING)
Geometria II (MAT)	Elettronica (ING)
Algebra III (MAT)	Termodinamica e Processi Energetici (ING)
Analisi Complessa (MAT)	Scienza delle Costruzioni (ING)
Geometria III (MAT)	Modelli e Met. dell'Inferenza Statistica (MAT)
Fisica Matematica (MAT)	Fondamenti di Ricerca Operativa (MAT)
Teoria della Misura (MAT)	Finanza Matematica I (SECS)

# La Laurea triennale in Matematica non è professionalizzante

Piu o meno il 84% (laureati nel 2018) degli studenti continua con una Laurea Magistrale.

# La Laurea triennale in Matematica non è professionalizzante

Piu o meno il 84% (laureati nel 2018) degli studenti continua con una Laurea Magistrale.

Tuttavia Il laureato in Matematica triennale ha un proprio profilo professionale:

# La Laurea triennale in Matematica non è professionalizzante

Piu o meno il 84% (laureati nel 2018) degli studenti continua con una Laurea Magistrale.

Tuttavia Il laureato in Matematica triennale ha un proprio profilo professionale:

- 1 diffusione della cultura scientifica;



# La Laurea triennale in Matematica non è professionalizzante

Piu o meno il 84% (laureati nel 2018) degli studenti continua con una Laurea Magistrale.

Tuttavia Il laureato in Matematica triennale ha un proprio profilo professionale:

- 1 diffusione della cultura scientifica;
- 2 supporto modellistico-matematico, computazionale

# La Laurea triennale in Matematica non è professionalizzante

Piu o meno il 84% (laureati nel 2018) degli studenti continua con una Laurea Magistrale.

Tuttavia Il laureato in Matematica triennale ha un proprio profilo professionale:

- 1 diffusione della cultura scientifica;
- 2 supporto modellistico-matematico, computazionale
  - nell'industria;

# La Laurea triennale in Matematica non è professionalizzante

Piu o meno il 84% (laureati nel 2018) degli studenti continua con una Laurea Magistrale.

Tuttavia Il laureato in Matematica triennale ha un proprio profilo professionale:

- 1 diffusione della cultura scientifica;
- 2 supporto modellistico-matematico, computazionale
  - nell'industria;
  - nella finanza;

# La Laurea triennale in Matematica non è professionalizzante

Piu o meno il 84% (laureati nel 2018) degli studenti continua con una Laurea Magistrale.

Tuttavia Il laureato in Matematica triennale ha un proprio profilo professionale:

- 1 diffusione della cultura scientifica;
- 2 supporto modellistico-matematico, computazionale
  - nell'industria;
  - nella finanza;
  - nei servizi;

# La Laurea triennale in Matematica non è professionalizzante

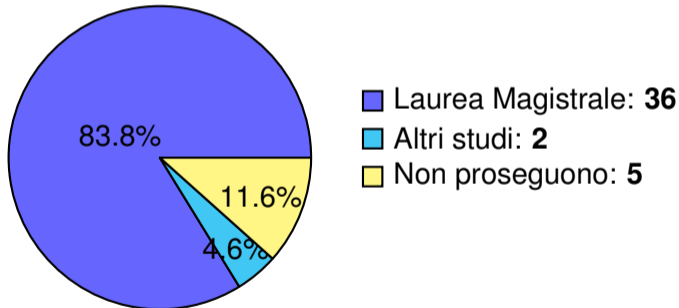
Piu o meno il 84% (laureati nel 2018) degli studenti continua con una Laurea Magistrale.

Tuttavia Il laureato in Matematica triennale ha un proprio profilo professionale:

- 1 diffusione della cultura scientifica;
- 2 supporto modellistico-matematico, computazionale
  - nell'industria;
  - nella finanza;
  - nei servizi;
  - nella pubblica amministrazione.

# Statistiche ([www.almalaurea.it](http://www.almalaurea.it))

**Interviste a 12 mesi dalla Laurea Triennale In Matematica a Milano-Bicocca, indagine 2019, anno di laurea 2018, 43 interviste (45 laureati)**



# Corso di Laurea Magistrale: Obiettivi formativi

## Corso di Laurea Magistrale: Obiettivi formativi

- 1 fornire conoscenze **avanzate** e **specialistiche** in alcuni dei settori fondamentali della matematica (scelti dallo studente secondo le sue inclinazioni);



## Corso di Laurea Magistrale: Obiettivi formativi

- 1 fornire conoscenze **avanzate** e **specialistiche** in alcuni dei settori fondamentali della matematica (scelti dallo studente secondo le sue inclinazioni);
- 2 fornire metodi e strumenti **avanzati** per affrontare e risolvere problemi complessi provenienti dalle scienze sperimentali (ingegneria, economia e altri campi applicativi);

## Corso di Laurea Magistrale: Obiettivi formativi

- 1 fornire conoscenze **avanzate** e **specialistiche** in alcuni dei settori fondamentali della matematica (scelti dallo studente secondo le sue inclinazioni);
- 2 fornire metodi e strumenti **avanzati** per affrontare e risolvere problemi complessi provenienti dalle scienze sperimentali (ingegneria, economia e altri campi applicativi);
- 3 raffinare la competenza nell'uso di strumenti informatici **recenti** e **sofisticati**, utilizzati nell'ambito della matematica.

# Offerta Formativa: 10 corsi (8 CFU ciascuno) + prova finale (39 CFU)

<b>Analisi Matematica</b>	<b>Algebra</b>
Analisi Armonica	Algebra Superiore
Analisi Funzionale	Combinatoria Algebrica
Analisi Reale ed Equazioni Differenziali	Teoria dei Numeri e Crittografia
Analisi Superiore	Teoria delle Rappresentazioni
Equazioni alle Derivate Parziali	Teoria Geometrica dei Gruppi

# Offerta Formativa: 10 corsi (8 CFU ciascuno) + prova finale (39 CFU)

<b>Geometria</b>	<b>Probabilità e Statistica</b>
Analisi Geometrica	Calcolo Stocastico e Finanza
Argomenti di Geometria e Topologia	Metodi e modelli stocastici
Geometria Complessa	Processi Stocastici
Geometria Differenziale	
Geometria Simplettica	
Topologia Differenziale	

# Offerta Formativa: 10 corsi (8 CFU ciascuno) + prova finale (39 CFU)

<b>Fisica Matematica</b>	<b>Calcolo Numerico</b>
Geometria e Fisica	Algebra Lineare Numerica
Meccanica Superiore	Approssimazione di Equazioni Differenziali Ordinarie
Metodi della Fisica Matematica	matematica Numerica per il Machine Learning
Metodi Matematici per la Fisica Moderna	Metodi Numerici per Equazioni alle Derivate Parziali
	Metodi Numerici Avanzati per Equazioni alle Derivate Parziali

# Offerta Formativa: 10 corsi (8 CFU ciascuno) + prova finale (39 CFU)


<b>Economia</b>	<b>Insegnamento della Matematica</b>
Metodi Matematici per l'Analisi Economica Controllo Ottimo	Didattica della Matematica
Metodi Matematici per l'Analisi Economica Ottimizzazione e Analisi Convessa	Matematica Elementare
Teoria dei Giochi	Preparazione di Esperienze Didattiche
	Storia della Matematica

# Sbocchi lavorativi

La Laurea Magistrale costituisce una solida piattaforma per

## Sbocchi lavorativi


La Laurea Magistrale costituisce una solida piattaforma per

- l'eventuale inizio di successive attività di ricerca teorica o applicata (Dottorato , Master di livello avanzato)



# Sbocchi lavorativi

La Laurea Magistrale costituisce una solida piattaforma per


- l'eventuale inizio di successive attività di ricerca teorica o applicata (Dottorato , Master di livello avanzato)

- l'insegnamento della matematica



# Sbocchi lavorativi

La Laurea Magistrale costituisce una solida piattaforma per

- l'eventuale inizio di successive attività di ricerca teorica o applicata (Dottorato , Master di livello avanzato)


- l'insegnamento della matematica



- la normativa cambia **frequentemente**

# Sbocchi lavorativi

La Laurea Magistrale costituisce una solida piattaforma per

- l'eventuale inizio di successive attività di ricerca teorica o applicata (Dottorato , Master di livello avanzato)


- l'insegnamento della matematica



- la normativa cambia **frequentemente**
- **Dipartimento di Scienze Umane e della Formazione**

# Sbocchi lavorativi

La Laurea Magistrale costituisce una solida piattaforma per

- l'eventuale inizio di successive attività di ricerca teorica o applicata (Dottorato , Master di livello avanzato)


- l'insegnamento della matematica



- la normativa cambia **frequentemente**
- **Dipartimento di Scienze Umane e della Formazione**
- L'Ateneo ogni anno adegua l'offerta formativa.

# Sbocchi lavorativi

La Laurea Magistrale costituisce una solida piattaforma per

- l'eventuale inizio di successive attività di ricerca teorica o applicata (Dottorato , Master di livello avanzato)


- l'insegnamento della matematica



- la normativa cambia **frequentemente**
- **Dipartimento di Scienze Umane e della Formazione**
- L'Ateneo ogni anno adegua l'offerta formativa.
- Gli studenti possono scegliere piani di studi che ottimizzino la loro preparazione per l'insegnamento.

# Sbocchi lavorativi

La Laurea Magistrale costituisce una solida piattaforma per

- l'eventuale inizio di successive attività di ricerca teorica o applicata (Dottorato , Master di livello avanzato)

- l'insegnamento della matematica




- la normativa cambia **frequentemente**
  - **Dipartimento di Scienze Umane e della Formazione**
  - L'Ateneo ogni anno adegua l'offerta formativa.
  - Gli studenti possono scegliere piani di studi che ottimizzino la loro preparazione per l'insegnamento.
- la comunicazione scientifica a livello specialistico




# Sbocchi lavorativi

La Laurea Magistrale costituisce una solida piattaforma per

- l'eventuale inizio di successive attività di ricerca teorica o applicata (Dottorato , Master di livello avanzato)

- l'insegnamento della matematica



- la normativa cambia **frequentemente**
  - **Dipartimento di Scienze Umane e della Formazione**
  - L'Ateneo ogni anno adegua l'offerta formativa.
  - Gli studenti possono scegliere piani di studi che ottimizzino la loro preparazione per l'insegnamento.
- la comunicazione scientifica a livello specialistico 
- l'inserimento nel mondo lavorativo in tutti i settori che richiedono l'utilizzo di avanzate tecniche matematiche.

# Sbocchi lavorativi



# Sbocchi lavorativi

- Modelli Matematici in Economia e Finanza (mutui, previsioni statistiche di titoli,....)



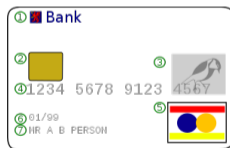
# Sbocchi lavorativi

- Modelli Matematici in Economia e Finanza (mutui, previsioni statistiche di titoli,....)
- Modelli Matematici per simulare e gestire processi (gestione magazzini, code e tempi di attesa, machine learning...)



## Sbocchi lavorativi

- Modelli Matematici in Economia e Finanza (mutui, previsioni statistiche di titoli,....)
- Modelli Matematici per simulare e gestire processi (gestione magazzini, code e tempi di attesa, machine learning...)
- Crittografia (transazioni commerciali e finanziare sicure,..)



# Sbocchi lavorativi

- Modelli Matematici in Economia e Finanza (mutui, previsioni statistiche di titoli,....)
- Modelli Matematici per simulare e gestire processi (gestione magazzini, code e tempi di attesa, machine learning...)
- Crittografia (transazioni commerciali e finanziarie sicure,..)
- Trattamento e gestione di immagini (compressione, decompressione, riconoscimento,..)

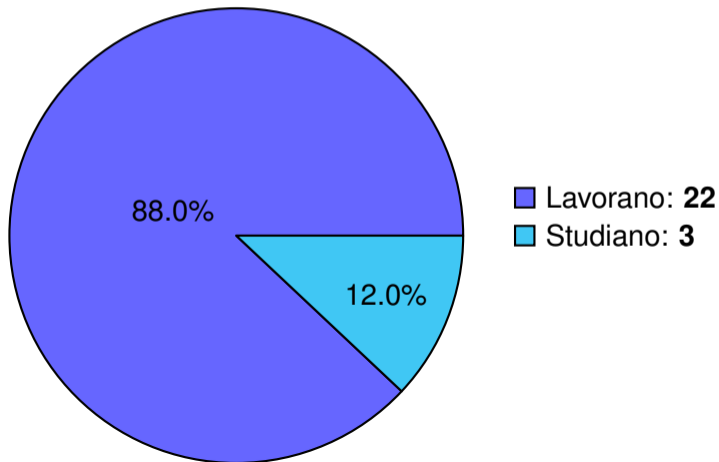


## Sbocchi lavorativi

- Modelli Matematici in Economia e Finanza (mutui, previsioni statistiche di titoli,....)
- Modelli Matematici per simulare e gestire processi (gestione magazzini, code e tempi di attesa, machine learning...)
- Crittografia (transazioni commerciali e finanziarie sicure,..)
- Trattamento e gestione di immagini (compressione, decompressione, riconoscimento,..)
- Matematica e Intrattenimento (superfici di suddivisione per realizzare personaggi )

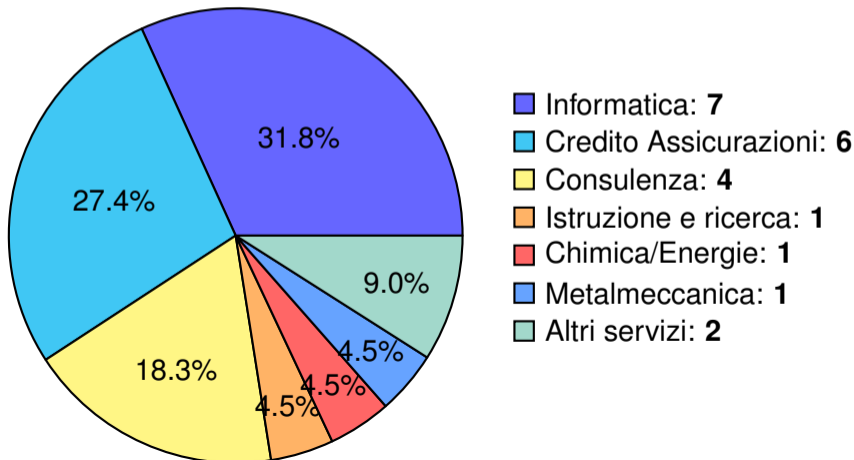
# Statistiche ([www.almalaurea.it](http://www.almalaurea.it))

**Interviste a 12 mesi dalla Laurea Magistrale In Matematica a Milano-Bicocca  
- indagine 2018, 25 interviste (28 laureati)**



# Statistiche ([www.almalaurea.it](http://www.almalaurea.it))

**Interviste a 12 mesi dalla Laurea Magistrale In Matematica a Milano-Bicocca  
- indagine 2018, 25 interviste (28 laureati)**



# Riferimenti

- Dipartimento di Matematica e Applicazioni: <http://www.matapp.unimib.it>
- Coordinatore del Consiglio del Corso di Laurea  
Prof. Davide Ferrario,  
e-mail: [davide.ferrario@unimib.it](mailto:davide.ferrario@unimib.it)
- Responsabile per l'Orientamento  
Prof. Pablo Spiga,  
e-mail: [pablo.spiga@unimib.it](mailto:pablo.spiga@unimib.it)
- Segreteria didattica  
e-mail: [segreteria-matematica@unimib.it](mailto:segreteria-matematica@unimib.it)
- **Informazioni aggiornate:**  
<https://elearning.unimib.it/course/index.php?categoryid=3497>  
<https://elearning.unimib.it/> → Scienze → CORSO DI LAUREA TRIENNALE →  
MATEMATICA → INFORMAZIONI GENERALI DEL CORSO DI STUDI