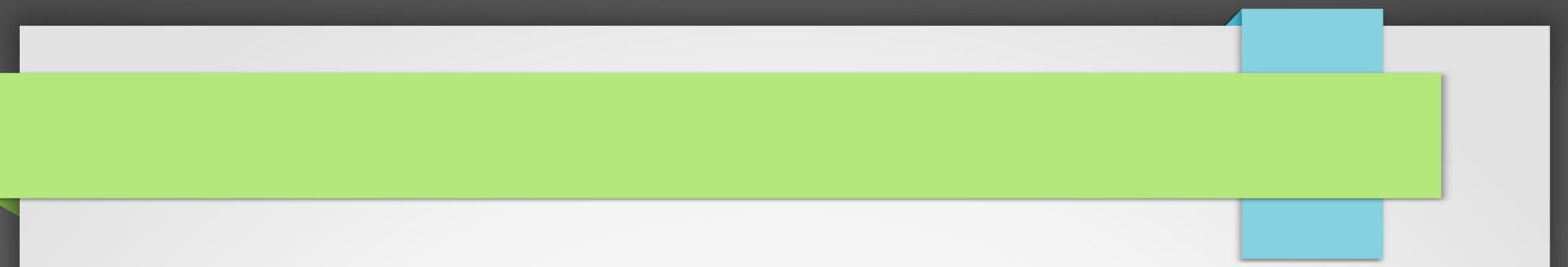


# Introduzione all'Informatica

Loriano Storchi

[loriano@storchi.org](mailto:loriano@storchi.org)

<http://www.storchi.org/>



# **SOFTWARE DI PRODUTTIVITA' PERSONALE**

# Definizione

La locuzione software di produttività personale (genericamente anche suite per ufficio, in inglese office automation), in informatica, indica un insieme di applicazioni che permettono all'utente di un computer di creare dei contenuti quali documenti di testo, grafici o presentazioni, tipicamente ad uso personale o nel lavoro d'ufficio. Si tratta di strumenti comunemente utilizzati nell'ambito dell'informatica di base.(Fonte Wikipedia)

- Mondo OpenSource , software sotto varie licenze di cui e' disponibile il codice sorgente. Nel 1983 Richard Stallman, uno degli autori originali di Emacs e membro di lunga data della comunità hacker presso il laboratorio di intelligenza artificiale del MIT, fondò il progetto GNU
-

# Lista

- OpenOffice: suite derivata da StaOffice, multi piattaforma con licenza Apache 2 (software libero)
- LibreOffice fork di OpenOffice , anche questo software libero multi piattaforma
- Altri esempi di suite office libere, WPS Office, NeoOffice, Go-oo, Koffice, GNOME Office
- Microsoft Office, prodotto commerciale Microsoft
- iWork, prodotto commerciale Apple
- Google Docs, Sheets, Slides programmi basati sul Web (web-based) , gratuit, sono parte del servizio Google Drive
-

# FOGLIO ELETTRONICO

# Fogli di calcolo

- Di base una tabelle (matrice di dati righe e colonne)
- In ogni cella e' possibile inserire dati, numeri e formule che possono usare come dati di input altre celle
- Le formule possono far parte di librerie note oppure esser definite dall'utente
- Si possono poi inserire grafici ed altri contenuti
- Le colonne sono indicate da lettere
- Le righe da numeri
-

# Foglio elettronico

C11 (L) TOTAL

C1  
25

	A	B	C	D
1	ITEM	NO.	UNIT	COST
2	---	---	---	---
3	MUCK RAKE	43	12.95	556.85
4	BUZZ CUT	15	6.75	101.25
5	TOE TONER	250	49.95	12487.50
6	EYE SNUFF	2	4.95	9.90
7				-----
8			SUBTOTAL	13155.50
9			9.75% TAX	1282.66
10				-----
11			TOTAL	14438.16
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				

VisiCalc

fx | 2

	A	B	C	D
1	2		6	6
2	-3		-9	-9
3	4		12	12
4	5		15	15
5	-8			-24
6	7			21
7	8			24
8			26	
9				
10				
11				
12				
13				

# Introduzione all'Informatica

Loriano Storchi

[loriano@storchi.org](mailto:loriano@storchi.org)

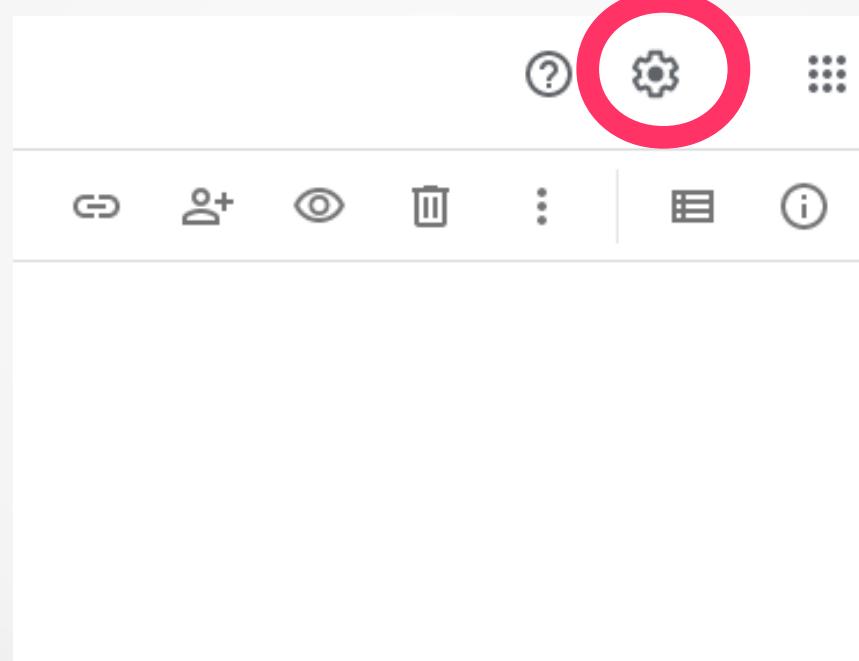
<http://www.storchi.org/>



USIAMO I SETTINGS US

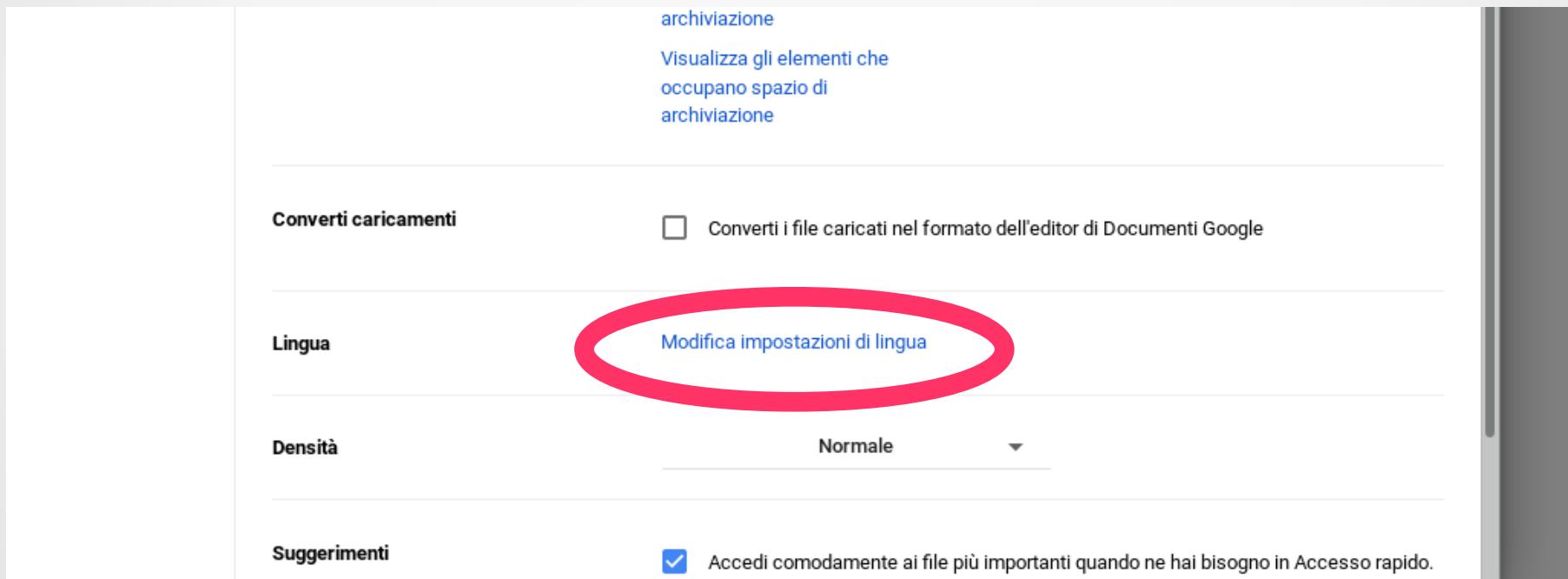
# Fogli di calcolo

- Andate su impostazioni



# Fogli di calcolo

- Modifica Lingua



archiviazione  
Visualizza gli elementi che  
occupano spazio di  
archiviazione

Converti caricamenti  Converti i file caricati nel formato dell'editor di Documenti Google

Lingua [Modifica impostazioni di lingua](#)

Densità Normale ▾

Suggerimenti  Accedi comodamente ai file più importanti quando ne hai bisogno in Accesso rapido.

# Introduzione all'Informatica

Loriano Storchi

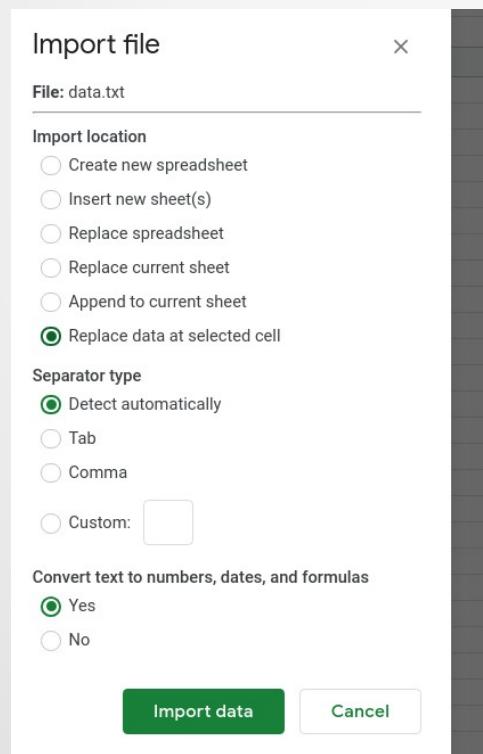
[loriano@storchi.org](mailto:loriano@storchi.org)

<http://www.storchi.org/>

# PRIMI ESEMPI PRATICI

# Fogli di calcolo

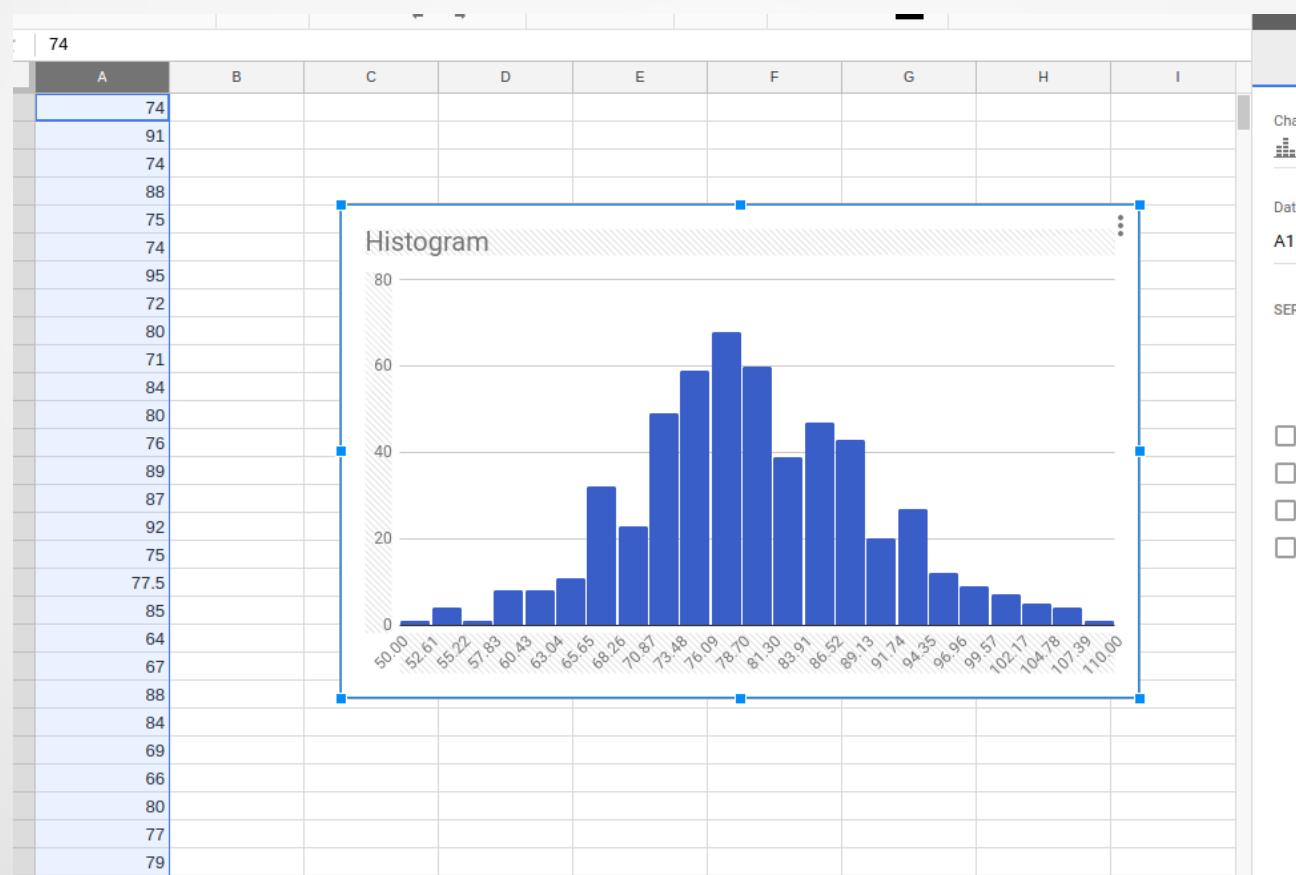
- Scaricate il file data.txt
- Dopo avere creato uno spreadsheet vuoto **File -> import**



	A	B
1	74	
2	91	
3	74	
4	88	
5	75	
6	74	
7	95	
8	72	
9	80	
10	71	
11	84	
12	80	
13	76	

# Fogli di calcolo

- A questo punto selezioniamo la colonna e poi **Insert -> Chart**



# USO DELLE FUNZIONI PREDEFINITE

# Fogli di calcolo

- I fogli di calcolo mettono a disposizione numerose funzioni predefinite come ad esempio il calcolo del valore minimo o massimo o valore medio
- Per usare queste funzioni predefinite basta in una data cella usare il carattere = e poi ...

# Fogli di calcolo

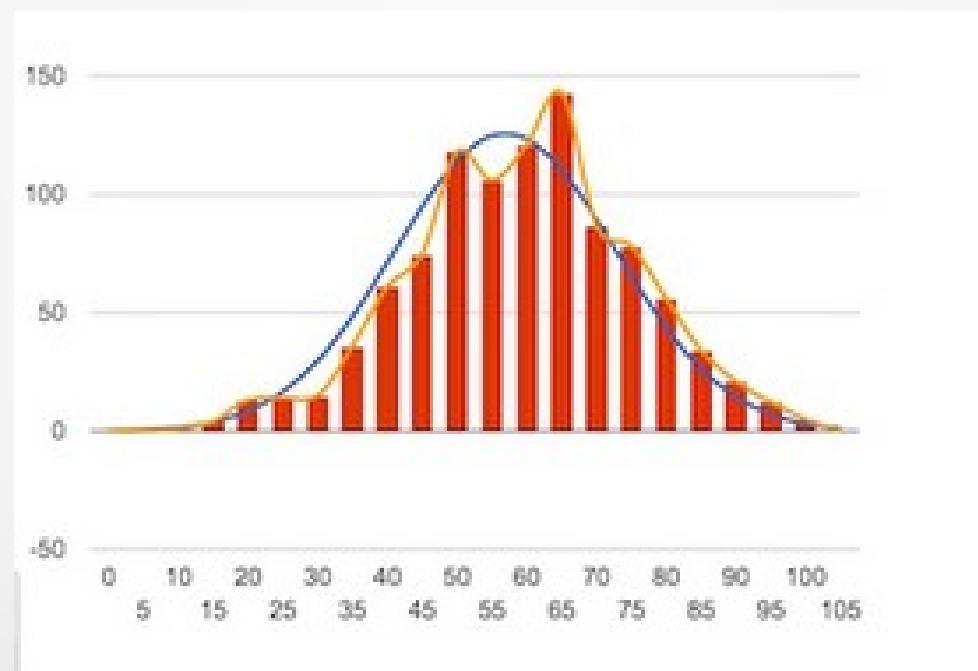
fx | =MIN(A1:A10)

	A	B	C	D
1	74	min value	50	71
2	91	max value	109	
3	74	mean value	79.72118959	
4	88			
5	75			
6	74			
7	95			
8	72			

# **FUNZIONI PREDEFINITE CASO D'USO**

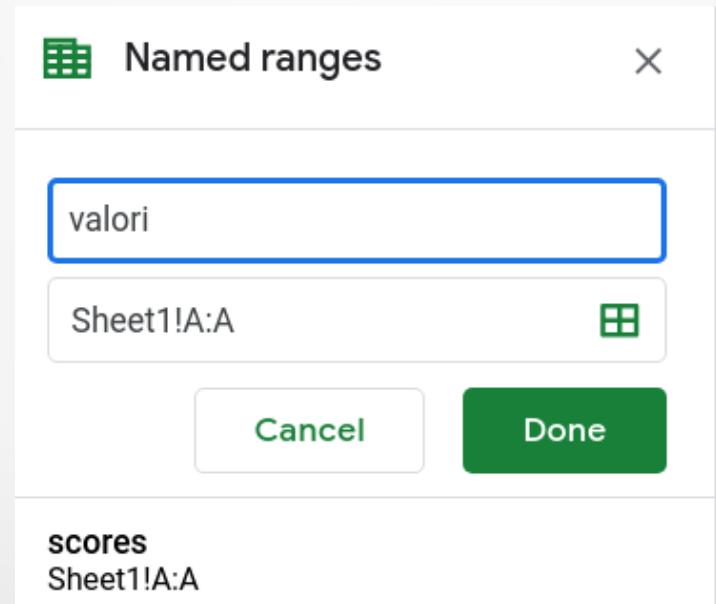
# Fogli di Calcolo

- Adesso iniziamo a lavorare con i dati. Ad esempio scopo finale quello di trovare alcune “misure di posizione” e plottare una distribuzione normale sopra l’istogramma



# Fogli di Calcolo

- Crea un intervallo denominato “valori” partendo dai punti importanti questo ci semplifichera’ le operazioni successive.
- Selezioniamo la colonna A, quindi fai clic sul menu **Data -> Named ranges**



# Fogli di Calcolo

- Adesso possiamo ad esempio, come prima, calcolare alcune statistiche:
  - =MODE(valori) quel valore che se esiste si presenta con maggiore frequenza
  - =MEDIAN(valori) il valore che occupa il posto centrale in una serie di dati disposti in ordine crescente o decrescente

Mediana	79
Moda	77.5

# Fogli di Calcolo

- Adesso possiamo ad esempio, come prima, calcolare alcune statistiche:

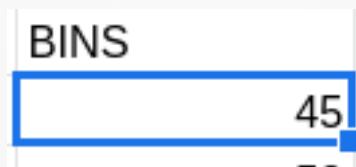
- =STDEVP(valori)

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}{N - 1}},$$

IMU00d	11.5
STDEV	9.82695807

# Fogli di Calcolo

- Creiamo i bin del nostro istogramma. Nella colonna E mettiamo nella prima cella (E1) l'header “BINS”. Poi in E2 scriviamo 45 (minimo calcolato 50) ed in E3 =E2+5 (operazioni in cui sono coinvolte altre celle)
- A questo punto basta chiedere di duplicare l'equazione semplicemente trascinando:



fino ad E16 (valore 115)

# Fogli di Calcolo

Ed ecco i bins:

BINS
45
50
55
60
65
70
75
80
85
90
95
100
105
110
115

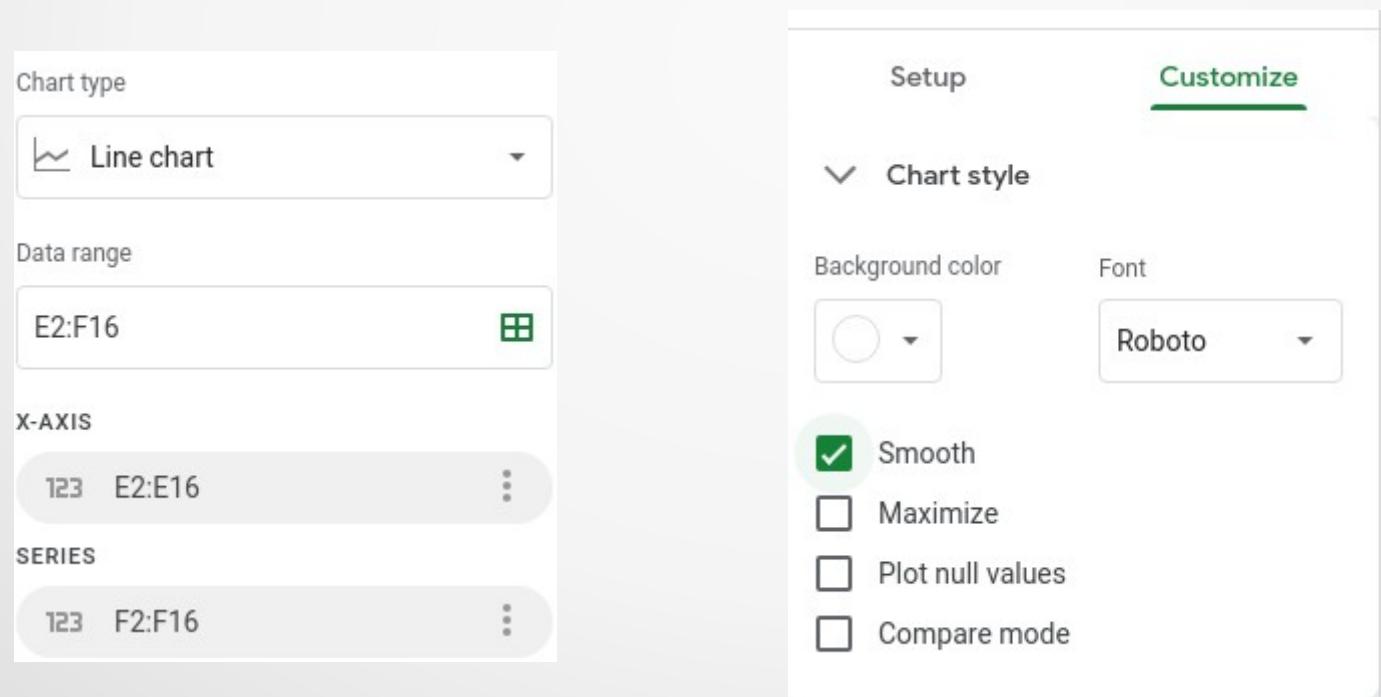
# Fogli di Calcolo

- A questo punto sui bins calcoliamo i valori della distribuzione normale con media e deviazione standard data dai calcoli precedenti:
- =NORMDIST(E2,\$C\$3,\$C\$7, FALSE) in F2 e poi al solito trasciniamo per duplicare il calcolo sugli altri valori (nota parametro 2 e 3 sono costanti evito lo scorrimento quando trascino e il quarto e' per chiedere o meno la cumulata)

BINS	Valori Dist. Normale
45	0.000079002733
50	0.000418961677
55	0.001715044806
60	0.005419330415
65	0.01321857928
70	0.0248881674
75	0.03617179391
80	0.04058038526
85	0.03514238832
90	0.02340175

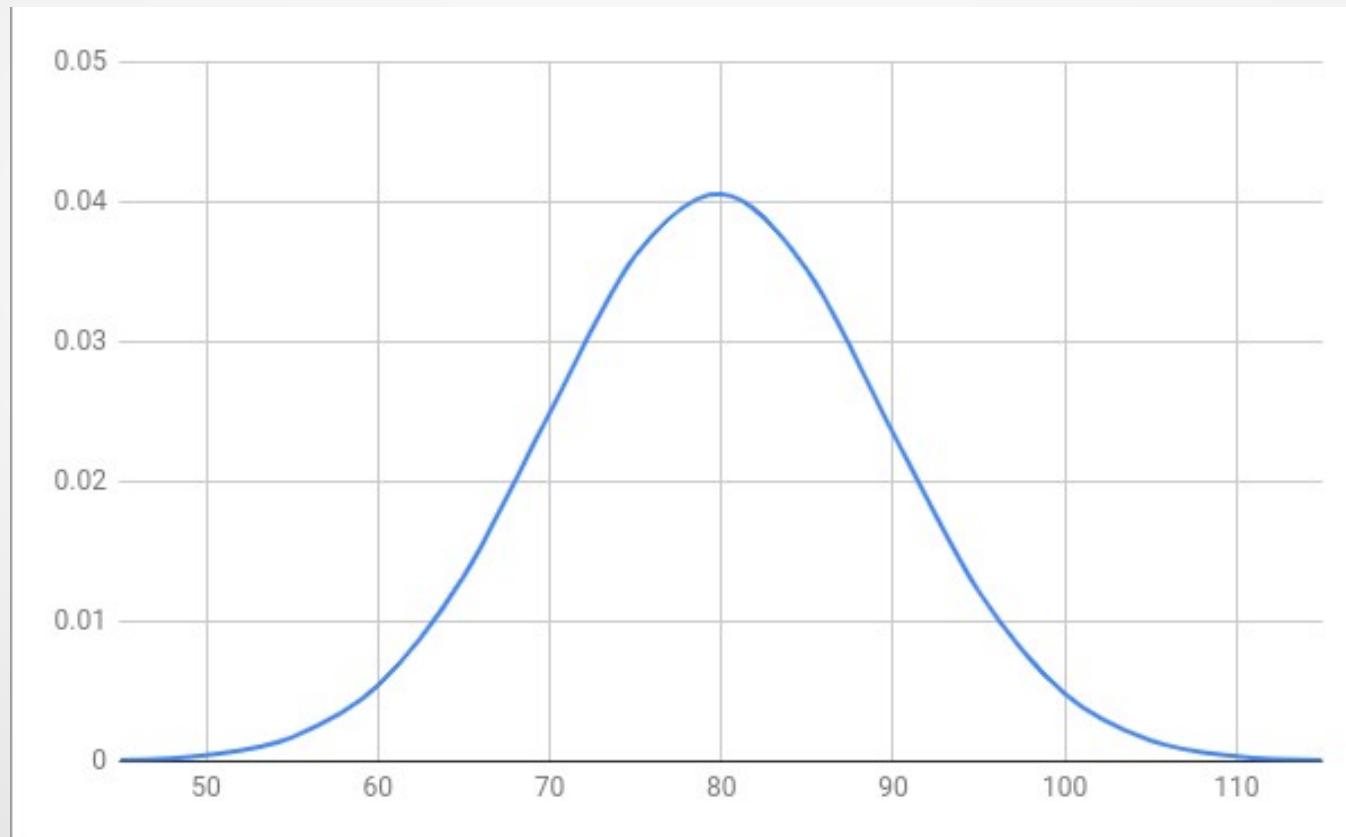
# Fogli di Calcolo

- Vediamo adesso il grafico della distribuzione normale : **Insert -> Chart e poi come chart type Line chart**
- Selezioniamo poi i dati per X ed Y e su **Customize -> Chart style -> Smooth**



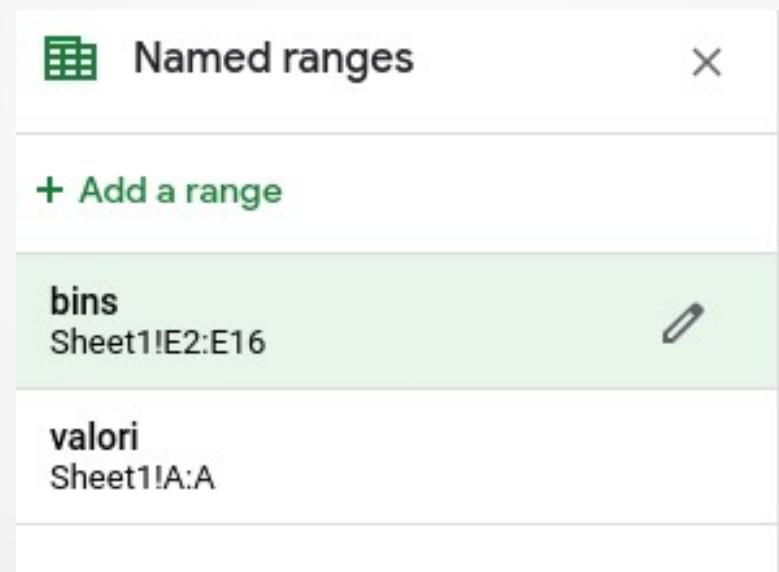
# Fogli di Calcolo

- Il risultato dovrebbe essere



# Fogli di Calcolo

- Adesso calcoliamo le frequenze nei vari bins, creiamo un secondo Named ranges selezionando i bin (E2 fino E16) e poi nuovamente **Data -> Named ranges** chiamiamolo bins



# Fogli di Calcolo

- **=FREQUENCY(valori,bins)** in G2 che calcola la frequenza di distribuzione di una colonna in una data classe

BINS	Valori Dist. Normale	Histogram
45	0.000079002733	0
50	0.000418961677	1
55	0.001715044806	4
60	0.005419330415	9
65	0.01321857928	19
70	0.0248881674	55
75	0.03617179391	84
80	0.04058038526	125
85	0.03514238832	96
90	0.02349175	71
95	0.01212183748	44
100	0.004828258714	15
105	0.001484504774	10
110	0.000352323534	5
115	0.000064546202	0
		0

Il primo dato rappresenta i valori inferiori a 45 e l'ultimo e' il numero totale di valori valori superiori a 115

# Fogli di Calcolo

- Per poterli rappresentare in un grafico innanzi tutto dobbiamo riscalare i valori dell'istogramma dividendo ogni valore per la somma
- In I2 mettiamo **=SUM(G2:G17)** e poi calcoliamo la frequenza in colonna H usando **=G2/(5\*\$I\$2)** in H2 ed in seguito solito trascinamento (**moltiplico per 5 che e' la larghezza di ogni bin**)

# Fogli di Calcolo

BINS	Valori Dist. Normale	Histogram	Histogram Scalato	summa
45	0.000079002733	0	0	538
50	0.000418961677	1	0.0003717472119	
55	0.001715044806	4	0.001486988848	
60	0.005419330415	9	0.003345724907	
65	0.01321857928	19	0.007063197026	
70	0.0248881674	55	0.02044609665	
75	0.03617179391	84	0.0312267658	
80	0.04058038526	125	0.04646840149	
85	0.03514238832	96	0.03568773234	
90	0.02349175	71	0.02639405204	
95	0.01212183748	44	0.01635687732	
100	0.004828258714	15	0.005576208178	
105	0.001484504774	10	0.003717472119	
110	0.000352323534	5	0.001858736059	
115	0.000064546202	0	0	
		0		

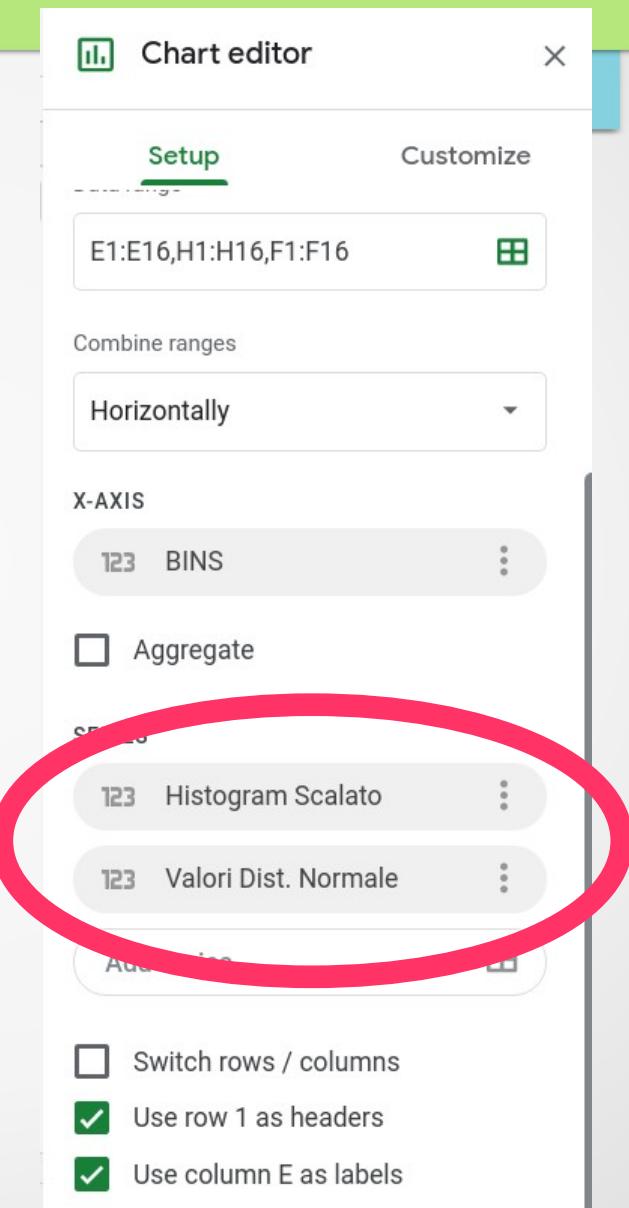
# Fogli di Calcolo

- Adesso possiamo rappresentare tutti i dati assieme assieme selezionando le colonne di interesse (usando Ctrl) **Insert -> Chart**

E	F	G	H	
BINS	Valori Dist. Normale	Histogram	Histogram Scalato	sum
45	0.000079002733	0	0	
50	0.000418961677	1	0.0003717472119	
55	0.001715044806	4	0.001486988848	
60	0.005419330415	9	0.003345724907	
65	0.01321857928	19	0.007063197026	
70	0.0248881674	55	0.02044609665	
75	0.03617179391	84	0.0312267658	
80	0.04058038526	125	0.04646840149	
85	0.03514238832	96	0.03568773234	
90	0.02349175	71	0.02639405204	
95	0.01212183748	44	0.01635687732	
100	0.004828258714	15	0.005576208178	
105	0.001484504774	10	0.003717472119	
110	0.000352323534	5	0.001858736059	
115	0.000064546202	0	0	
		0		

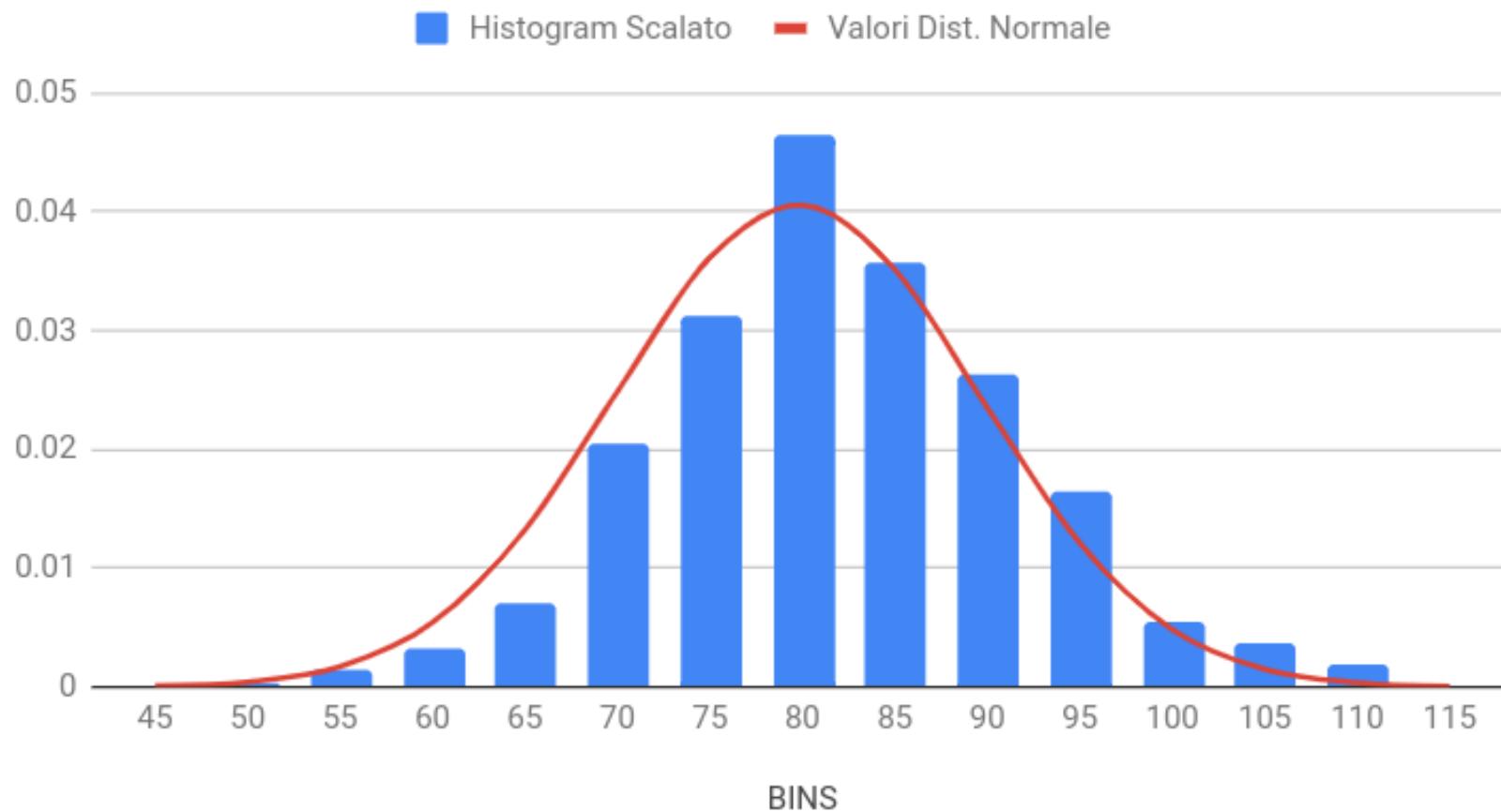
# Fogli di Calcolo

- Ci interessa **Combo chart**  
la prima serie dovrà essere  
l'istogramma e la seconda  
i punti della distribuzione  
normale
- Al solito poi **Customize ->**  
**Chart style e Smooth**



# Fogli di Calcolo

## Valori Dist. Normale and Histogram Scalato



TEST1

# Fogli di Calcolo

- Adesso provate a fare la stessa cosa usando generate.py oppure direttamente testvalue.csv

Per i bin in questo caso usiamo 0,1 o 0,3 o 0,5 ad esempio

# Introduzione all'Informatica

Loriano Storchi

[loriano@storchi.org](mailto:loriano@storchi.org)

<http://www.storchi.org/>

# FORMATTAZIONE

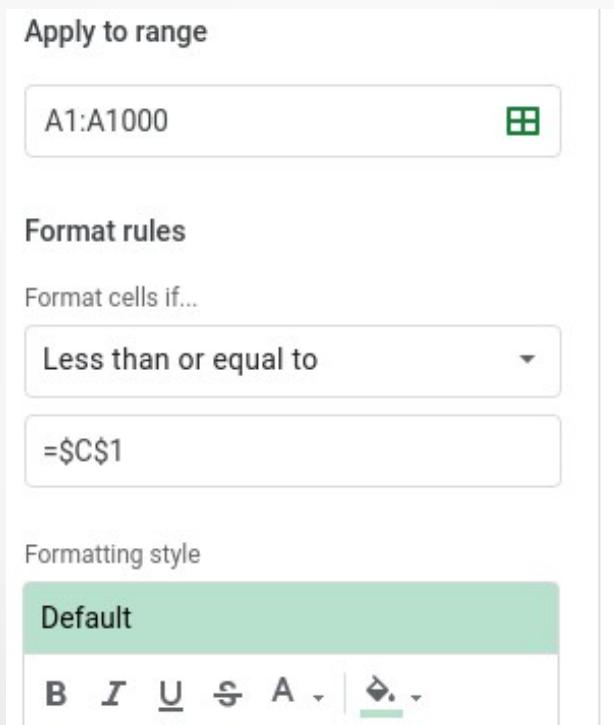
# Fogli di calcolo

- Iniziamo importando i soliti dati data.txt
- Successivamente calcoliamo la mediana (quindi usiamo la funzione MEDIAN )

74	Mediana	79
91		
74		
88		
75		
74		
95		
72		
80		

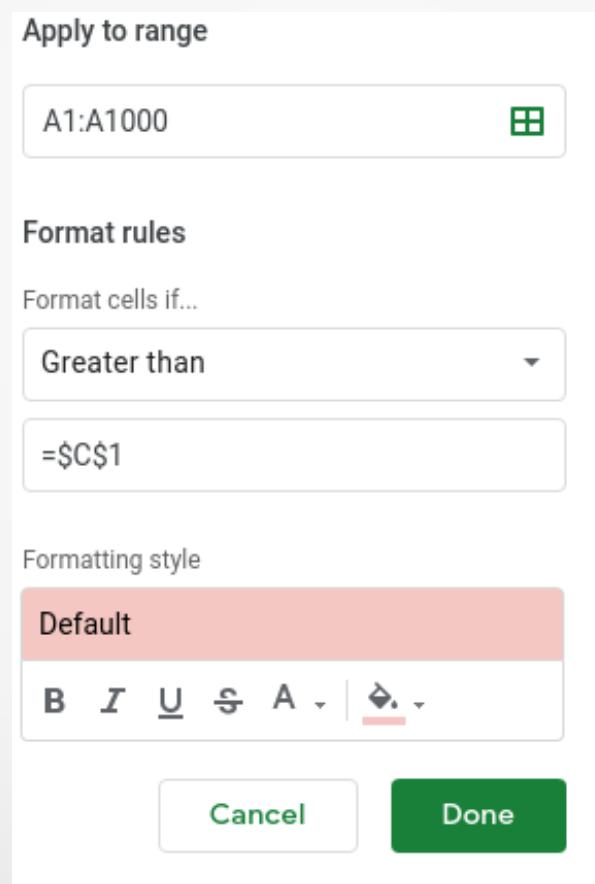
# Fogli di calcolo

- A questo punto coloriamo diversamente tutti i valori inferiori alla mediana o superiori alla mediana
- Dopo aver selezionato la colonna **Format -> Conditional formatting**



# Fogli di calcolo

- Fatto possiamo aggiungere una seconda condizione semplicemente premendo **Done** e poi **Add onother rule**



# Fogli di calcolo

	A	B	C	D
1	74	Median		79
2	91			
3	74			
4	88			
5	75			
6	74			
7	95			
8	72			
9	80			
10	71			
11	84			
12	80			

Conditional format rules

Value is less than or equal to = $\$C\$1$   
A1:A1000

Value is greater than = $\$C\$1$   
A1:A1000

# ALTRO ESEMPIO DI FORMATTAZIONE

# Fogli di calcolo

- Aggiungiamo UN SECONDO Sheet
- In A2 inseriamo una data qualsiasi ad esempio 02/03/2019
- E poi trasciniamo

1	Data
2	02/03/2019
3	02/04/2019
4	02/05/2019
5	02/06/2019
6	02/07/2019
7	02/08/2019
8	02/09/2019
9	02/10/2019
10	02/11/2019
11	02/12/2019
12	02/13/2019
13	02/14/2019
14	02/15/2019
15	02/16/2019
16	02/17/2019
17	02/18/2019
18	02/19/2019
19	02/20/2019

# Fogli di calcolo

- In B2 usiamo la funzione **=WEEKDAY(A2)**
- E poi trasciniamo

Data	
02/03/2019	1
02/04/2019	2
02/05/2019	3
02/06/2019	4
02/07/2019	5
02/08/2019	6
02/09/2019	7
02/10/2019	1
02/11/2019	2
02/12/2019	3
02/13/2019	4
02/14/2019	5
02/15/2019	6

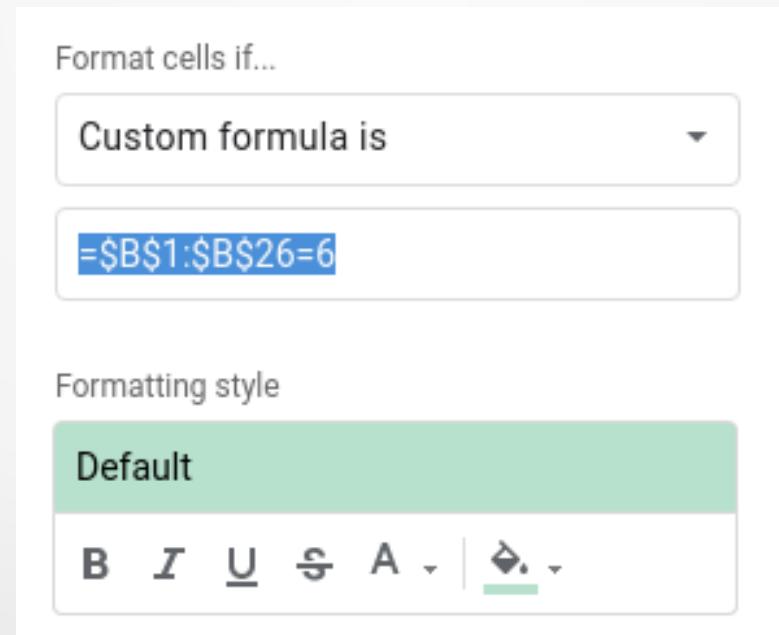
# Fogli di calcolo

- Selezioniamo tutte le righe dalla 2 alla ... (26 nel mio caso) usando la barra dei numeri di riga e poi **Format -> Conditional formatting**

Data	
02/03/2019	1
02/04/2019	2
02/05/2019	3
02/06/2019	4
02/07/2019	5
02/08/2019	6
02/09/2019	7
02/10/2019	1
02/11/2019	2
02/12/2019	3
02/13/2019	4
02/14/2019	5
02/15/2019	6

# Fogli di calcolo

- Coloriamo il colore di una riga intera basandosi sul valore di una colonna specifica. Dopo aver selezionato tutto il foglio di calcolo
- Dobbiamo scegliere **Custom formula is** e poi **=\$B\$1:\$B\$26=6**



# Fogli di calcolo

1	Data						
2	02/03/2019	1					
3	02/04/2019	2					
4	02/05/2019	3					
5	02/06/2019	4					
6	02/07/2019	5					
7	02/08/2019	6					
8	02/09/2019	7					
9	02/10/2019	1					
10	02/11/2019	2					
11	02/12/2019	3					
12	02/13/2019	4					
13	02/14/2019	5					
14	02/15/2019	6					
15	02/16/2019	7					
16	02/17/2019	1					
17	02/18/2019	2					
18	02/19/2019	3					
19	02/20/2019	4					
20	02/21/2019	5					

# TEST2

# Fogli di calcolo

- Generiamo una colonna con le date, partendo dalla data di una settimana fa, e coloriamo di verde la casella corrispondente alla data odierna

	A	B
1	data	
2	10/21/2019	
3	10/22/2019	
4	10/23/2019	
5	10/24/2019	
6	10/25/2019	
7	10/26/2019	
8	10/27/2019	
9	10/28/2019	
10	10/29/2019	
11	10/30/2019	
12	10/31/2019	
13	11/1/2019	
14	11/2/2019	
15	11/3/2019	
16		

# Introduzione all'Informatica

Loriano Storchi

[loriano@storchi.org](mailto:loriano@storchi.org)

<http://www.storchi.org/>

# PIVOT TABLE

# Fogli di calcolo

- Pivot Table: Una tabella pivot è uno strumento per preparare un sunto dei dati di una tabella, usando operazioni di media, sorting e somma (aggregazione dei dati)
- Si applicano a dati “ben formattati” ogni colonna e’ una variabile ed ogni riga e’ una singola osservazione

	A	B	C	D	E	F
1	Prodotto	Anno	Mese	Vendite	Agente	Area
2	Carne	1992	Luglio	5.691	Bertini	Sud
3	Carne	1992	Maggio	6.112	Bertini	Nord
4	Carne	1992	Novembre	9.509	Farace	Nord
5	Carne	1992	Marzo	169	Bertini	Sud
6	Carne	1993	Novembre	7.782	Bertini	Sud
7	Carne	1993	Gennaio	1.132	Farace	Sud
8	Carne	1992	Novembre	31	Bertini	Sud
9	Carne	1993	Luglio	1.361	Bertini	Sud
10	Carne	1993	Novembre	5.327	Bertini	Nord
11	Carne	1993	Gennaio	6.956	Bertini	Sud
12	Carne	1993	Maggio	4.231	Bertini	Nord
13	Carne	1992	Settembre	669	Farace	Nord
14	Carne	1993	Marzo	2.011	Farace	Sud
15	Carne	1992	Marzo	707	Farace	Sud

# Fogli di calcolo

- Pivot Table: Una tabella di statistiche che riepiloga i dati di una tabella più ampia (ad esempio da un database, un foglio di calcolo o ....). Questo riepilogo includerebbe somme, medie o altre statistiche, che la tabella pivot raggruppa in modo significativo.

# Fogli di calcolo

- Immaginiamo una compagnia che vende dipinti, di seguito di dati di vendita in relazione al venditore ed al tipo (colore) oltre che l'anno di vendita

	Year	Person	Colour	Number
1	2010	John	Pink	81
2	2010	Nick	Blue	100
3	2011	John	Pink	23
4	2011	Nick	Pink	54

# Fogli di calcolo

- Vogliamo organizzare i dati di modo ad esempio da trarre conclusioni sulle vendite, ad esempio quanti quadri venduti per ogni anni da quale venditore

	2010	2011
John	81	23
Nick	100	54

# Fogli di calcolo

- Oppure quanti quadri venduti e da chi per ogni tipo (colore)

	John	Nick
Pink	81+23	54
Blue	0	100

# Fogli di calcolo

- Usiamo data.csv

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Client Name	Project Type	Date Completed	Hours Spent	Amount Billed	Hourly Rate	Year	Month	Day
Karma Security	Video Creation	3/30/2018	22	\$1,100.00	\$50.00	2018	3	30
Elite Motors	Proofreading	10/31/2017	2	\$120.00	\$60.00	2017	10	31
Sunshine Naviga	Coaching	10/21/2017	14	\$742.00	\$53.00	2017	10	21
Icecaproductions	Copy Editing	1/25/2018	11	\$462.00	\$42.00	2018	1	25
Pumpkinavigation	Ghostwriting	7/5/2017	8	\$504.00	\$63.00	2017	7	5
White Wolfoods	Video Creation	1/10/2018	29	\$1,885.00	\$65.00	2018	1	10
Grizzlimited	Proofreading	8/27/2017	14	\$630.00	\$45.00	2017	8	27
Crowking	Proofreading	12/18/2017	23	\$851.00	\$37.00	2017	12	17
Redphone	Video Creation	2/2/2018	12	\$696.00	\$58.00	2018	2	2
Firetube	Coaching	4/29/2017	4	\$268.00	\$67.00	2017	4	29
Petal Entertainm	Ghostwriting	4/24/2017	11	\$737.00	\$67.00	2017	4	24
Topiary Corporati	Video Creation	3/30/2018	7	\$434.00	\$62.00	2018	3	30

# Fogli di calcolo

- Quanto e' stato fatturato per ogni progetto ?
- Selezioniamo i dati e poi Data → Pivot Table
- Poi a Rows metti Add e seleziona Project type
- Invece in Values Add e Amount Billed e quindi SUM
- Oltre la somma possiamo anche aggiungere ad esempio media e minimo e massimo e deviazione standard per ognuno basta in Values premere ADD selezionare Amount Billed e ...

# Fogli di calcolo

- Il risultato finale sarà'

Project Type	SUM of Amount	AVERAGE of Amount	STDEV of Amount
Coaching	\$8,054.00	\$1,006.75	624.5777431
Copy Editing	\$2,624.00	\$874.67	714.7596333
Ghostwriting	\$5,873.00	\$734.13	224.1367169
Proofreading	\$4,030.00	\$671.67	374.3178685
Video Creation	\$9,994.00	\$1,110.44	596.1459786
<b>Grand Total</b>	<b>\$30,575.00</b>	<b>\$899.26</b>	<b>512.6396519</b>

Rows Add

Project Type X

Order Ascending Sort by Project Type

Show totals

Columns Add

Values as: Columns Add

Amount Billed X

Summarize by SUM Show as Default

Amount Billed X

Summarize by AVERAGE Show as Default

Amount Billed X

Summarize by STDEV Show as Default

# Fogli di calcolo

- **Per ogni cliente fra tutti i progetti quanto abbiamo fatturato nel 2017 ?**
- **Righe e colonne** ti aiutano a costruire il set di dati bidimensionale su cui puoi calcolare i valori (la terza dimensione). In questo caso, i nostri dati di base sono Nome cliente (riga) e Tipo progetto (colonna).
- **Il valore** che vogliamo ottenere nelle celle in cui si incontrano il nome del cliente e il tipo di progetto è l'importo totale fatturato.
- Come mostriamo i dati solo dal 2017? È qui che entra in gioco il **filtro**. Il filtro ti consente di analizzare solo un sottoinsieme specifico di dati.

# Fogli di calcolo

- **In Rows ADD Client Name:** Ha preso la parte selezionata dei dati originali, rimosso eventuali duplicati e ora ti mostra i dati in un rapporto. La colonna ora ha un elenco univoco di client in ordine alfabetico (A-Z).
- **Columns ADD Project Type**
- **Values ADD Amount Billed (Summirized by SUM)** : anche il "Totale generale" viene aggiunto e calcolato automaticamente. Ciò ci consente di vedere l'importo totale che abbiamo fatturato a ciascun cliente e l'importo totale che abbiamo fatturato per un determinato tipo di progetto tra tutti i clienti.

# Fogli di calcolo

- Il risultato finale sarà

Client Name	Project Type	SUM of Amount				
Client Name	Coaching	Copy Editing	Ghostwriting	Proofreading	Video Creation	Grand Total
Bluetronics					\$1,100.00	\$1,100.00
Cannon Security			\$564.00			\$564.00
Cavedale	\$858.00					\$858.00
Crowking				\$851.00		\$851.00
Crystalways					\$660.00	\$660.00
Deserttronics	\$598.00					\$598.00
Electron Brews			\$688.00			\$688.00
Elite Motors				\$120.00		\$120.00
Firetube	\$268.00					\$268.00
Fortunetworks		\$462.00				\$462.00
Grizzlimited			\$630.00	\$630.00		\$1,260.00
Hurricanetworks					\$2,178.00	\$2,178.00
Icebergarts				\$851.00		\$851.00
Icecaproductions		\$462.00				\$462.00
Imagination Aviat	\$1,809.00					\$1,809.00
Karma Security				\$1,100.00		\$1,100.00
Microwheels				\$1,178.00		\$1,178.00
Petal Entertainment			\$737.00			\$737.00
Pixelfly	\$819.00					\$819.00
Priductions					\$1,311.00	\$1,311.00
Primacoustics					\$630.00	\$630.00
Pumpkinavigation			\$504.00			\$504.00
Questindustries		\$1,700.00				\$1,700.00
Redphone					\$696.00	\$696.00
Sharkfin Sports	\$848.00					\$848.00
Solstice Aviation			\$756.00			\$756.00
Summit Electroni	\$2,112.00					\$2,112.00
Sunshine Naviga	\$742.00					\$742.00
Thorecords			\$1,240.00			\$1,240.00
Topiary Corporation				\$434.00		\$434.00
Vortexshack				\$400.00		\$400.00
White Wolffoods					\$1,885.00	\$1,885.00
Wood Productions			\$754.00			\$754.00
<b>Grand Total</b>	<b>\$8,054.00</b>	<b>\$2,624.00</b>	<b>\$5,873.00</b>	<b>\$4,030.00</b>	<b>\$9,994.00</b>	<b>\$30,575.00</b>

Rows Add

**Client Name** X

Order Ascending Sort by Client Name

Show totals

Columns Add

**Project Type** X

Order Ascending Sort by Project Type

Show totals

Values Add

**Amount Billed** X

Summarize by SUM Show as Default

Filters Add

# Fogli di calcolo

- Questo ci permette facilmente di vedere quanto ogni cliente ha pagato e quanto ogni progetto ha guadagnato, in una sola tabella
- Per rispondere però alla nostra domanda iniziale dobbiamo ancora aggiungere un filtro:
  - Filters ADD e quindi selezionare Year , a questo punto in Status ci darà la possibilità di selezionare 2017 e/o 2018

# Fogli di calcolo

- Il risultato finale sarà

Client Name	SUM of Amount   Project Type						Grand Total
	Coaching	Copy Editing	Ghostwriting	Proofreading	Video Creation	Grand Total	
Cannon Security			\$564.00				\$564.00
Crowking				\$851.00			\$851.00
Desertronics	\$598.00						\$598.00
Elite Motors				\$120.00			\$120.00
Firetube	\$268.00						\$268.00
Grizzlimited			\$630.00	\$630.00			\$1,260.00
Icebergarts				\$851.00			\$851.00
Petal Entertainment			\$737.00				\$737.00
Priductions					\$1,311.00		\$1,311.00
Pumpkinavigation			\$504.00				\$504.00
Questindustries		\$3,400.00					\$3,400.00
Sharkfin Sports	\$848.00						\$848.00
Sunshine Naviga	\$742.00						\$742.00
Wood Productions			\$754.00				\$754.00
<b>Grand Total</b>	<b>\$2,456.00</b>	<b>\$3,400.00</b>	<b>\$3,189.00</b>	<b>\$2,452.00</b>	<b>\$1,311.00</b>	<b>\$12,808.00</b>	

# TEST3

# Fogli di calcolo

- Fare una Pivot table in cui calcolate per ogni progetto il valore di incasso minimo, massimo, medio e totale per il solo anno 2018 assieme alle ore spese

# VLOOKUP

# Fogli di Calcolo

- Quando si lavora con dati intercorrelati, una delle sfide più comuni è trovare informazioni su più fogli
- VLOOKUP cerca e recupera i dati corrispondenti da un'altra tabella sullo stesso foglio o da un altro foglio

# Fogli di Calcolo

- **VLOOKUP(search\_key, range, index, [is\_sorted])**
- **search\_key**: è il valore da cercare (valore di ricerca o identificativo univoco). Ad esempio, è possibile cercare la parola "mela", il numero 10 o il valore nella cella A2.
- **range**: due o più colonne di dati per la ricerca. La funzione cerca sempre nella prima colonna dell'intervallo.
- **index**: il numero di colonna nell'intervallo da cui deve essere restituito un valore corrispondente (le colonne sono numerate da 1).
- **is\_sorted**: Indica se la colonna da cercare (la prima colonna dell'intervallo specificato) è ordinata. FALSE è raccomandato nella maggior parte dei casi. Se FALSE cerca il primo match esatto

# Fogli di Calcolo

- **Usiamo i dati contenuti in vlook.csv**

ID ordine	Costo	Stato	ID ordine	Stato
1001	100		1003	sottomesso
1002	50		1001	spedito
1003	120		1002	in transito
1004	140		1005	spedito
1005	60		1004	conegnato
1006	90		1006	consegnato

# Fogli di Calcolo

- In D2 scriviamo:
  - `=VLOOKUP(A2, $F$2:$G$7, 2, FALSE)`  
Quindi cerca la chiave presente in A2 nelle tabella identificata dall'intervallo F2:G7 quindi cerchera' nella prima colonna ma ritornera' il valore della colonna numero 2. Dati non ordinati.
  - Notate che abbiamo usato `$F$2:$G$7` per poter poi trascinare nel colito modo e copiare la stessa funzione su tutte le righe della colonna D

# Fogli di Calcolo

- Risultato finale:

<code>=VLOOKUP(A7, \$F\$2:\$G\$7, 2, FALSE)</code>						
A	B	C	D	E	F	G
ID ordine	Tip	Costo	Stato		ID ordine	Stato
1001	Acido nitrico		100	spedito	1003	sottomesso
1002	Ammoniaca		50	in transito	1001	spedito
1003	Acido Solforico		120	sottomesso	1002	in transito
1004	Benzene		140	conegnato	1005	spedito
1005	Ammoniaca		60	spedito	1004	conegnato
1006	Acido Fosforico		90	consegnato	1006	consegnato

TEST4

# Fogli di Calcolo

- Utilizzando i dati di test4.csv e vlookup fare un foglio di calcolo in cui si possa recuperare il voto di matematica dato il nome di uno studente inserito in una cella

# TEST5

# Fogli di Calcolo

- La funzione MATCH
  - lookup\_value - Il valore per cui stai cercando una corrispondenza nel lookup\_array.
  - lookup\_array - L'intervallo di celle in cui si sta cercando il lookup\_value.
  - [match\_type] - (Facoltativo) Specifica come dovrebbe cercare un valore corrispondente. 0 prima corrispondenza esatta

# Fogli di Calcolo

- Ad esempio in un nuovo Sheet scriviamo in colonna i valori A, B, ...

	fx	=MATCH("A",A1:A6,0)
	A	B
1	A	1
2	B	
3	C	
4	D	
5	E	
6	A	
7		
8		

# Fogli di Calcolo

- Usando gli stessi dati di TEST4 usare una combinazione di VLOOKUP e MATCH per ritornare il valore del voto dato il nome dello studente e della materia

A	B	C	D	E	F
Nome	Matematica	Fisica	Chimica		Pluto
Pippo	10	7	8	Chimica	6
Pluto	8	8	6		
Bob	6	6	7		
Phil	9	9	8		
Paperino	10	9	9		

# Introduzione all'Informatica

Loriano Storchi

[loriano@storchi.org](mailto:loriano@storchi.org)

<http://www.storchi.org/>



MACRO

# Fogli di calcolo

- Macro: in pratica una funzione definita dall'utente che riceve come parametri i valori contenuti nelle celle
- Google Sheets usa JavaScript come linguaggio per la definizione delle macro
- Possiamo usare una macro per ad esempio automatizzare una serie di operazioni

# Fogli di calcolo

- Importiamo il file world-population-1750-2015-and-unprojection-until-2100.csv
- E poi Tools → Macros → Record Macros

2040	50601765
2041	51209653
2042	51802861
2043	52280602
2044	
2045	
2046	
2047	
2048	
2049	
2050	
2051	

Recording new macro...

Use absolute references  
When applying macro use exact location as recorded

Use relative references  
When applying macro use active selection

Cancel Save

# Fogli di calcolo

- Adesso facciamo una serie di operazioni:
  - Selezionare prima riga e Format → Text Wrapping → Wrap
  - Selezioniamo da A1 ad E1 e coloriamo lo sfondo di rosso
  - Poi selezioniamo le colonne dalla A alla E e poi Format → Alternating Colors
  - Salviamo adesso la macro semplicemente premendo in save chiamiamola formatter

# Fogli di calcolo

- Adesso aggiungiamo una nuova sheet e importiamo il file world-population-subset.csv

A	B	C	D	E	F	G	H	
Entity	Code	Year	World Population Medium Projection (UN Population Division (2015 revision)) (people)					
Italy	ITA	2015	59797685					
Italy	ITA	2016	59801004					
Italy	ITA	2017	59797978					
Italy	ITA	2018	59788104					
Italy	ITA	2019	59769595					
Italy	ITA	2020	59741327					
Italy	ITA	2021	59704031					
Italy	ITA	2022	59659281					
Italy	ITA	2023	59607682					
Italy	ITA	2024	59549862					
Italy	ITA	2025	59486401					
Italy	ITA	2026	59417644					
Italy	ITA	2027	59343986					
Italy	ITA	2028	59266082					
Italy	ITA	2029	59184651					
Italy	ITA	2030	59100219					
Italy	ITA	2031	59013045					
Italy	ITA	2032	58923116					
Italy	ITA	2033	58830307					
Italy	ITA	2034	58734335					
Italy	ITA	2035	58634915					
Italy	ITA	2036	58531995					
Italy	ITA	2037	58425413					
Italy	ITA	2038	58314606					
Italy	ITA	2039	58198854					
Italy	ITA	2040	58077567					

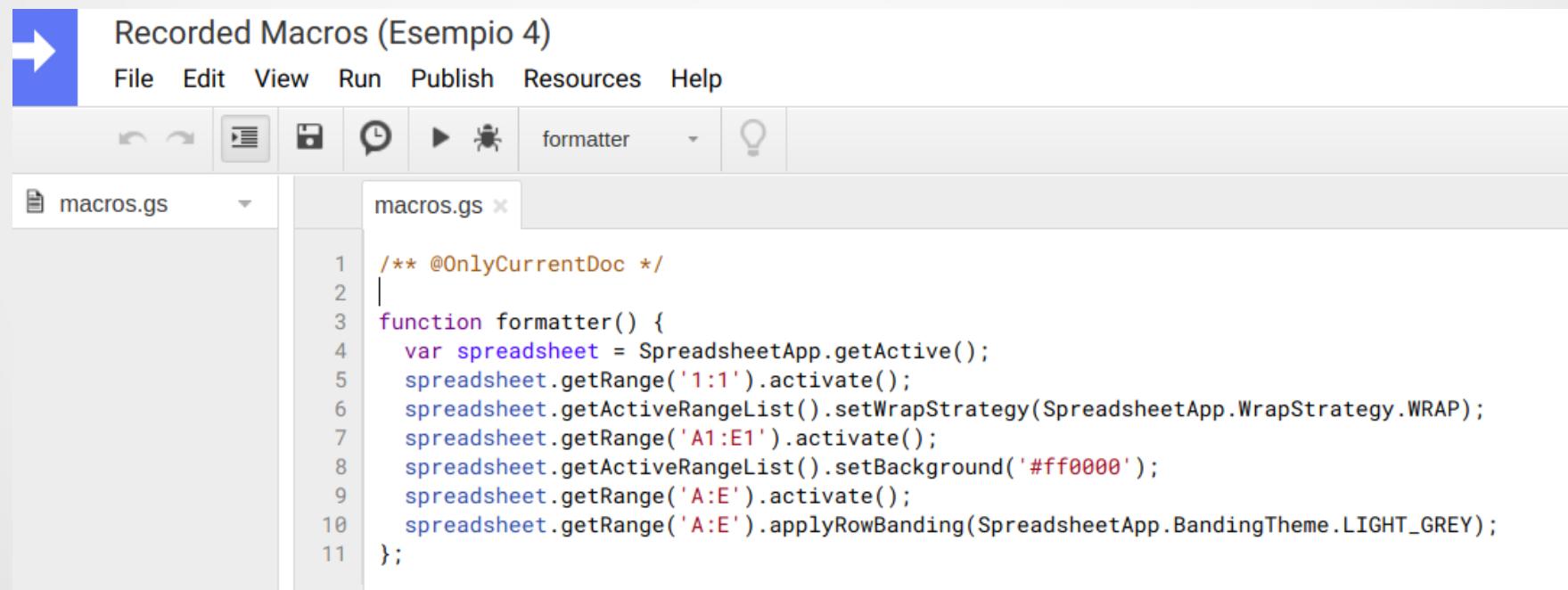
# Fogli di calcolo

- Adesso proviamo ad eseguire la nostra Macro semplicemente Tools → Macros → formatter

A	B	C	D	E	F
Entity	Code	Year	World Population over 12000 years (various sources (2016)) (people)	Medium Projection (UN Population Division (2015 revision)) (people)	
Italy	ITA	2015		59797685	
Italy	ITA	2016		59801004	
Italy	ITA	2017		59797978	
Italy	ITA	2018		59788104	
Italy	ITA	2019		59769595	
Italy	ITA	2020		59741327	
Italy	ITA	2021		59704031	
Italy	ITA	2022		59659281	
Italy	ITA	2023		59607682	
Italy	ITA	2024		59549862	
Italy	ITA	2025		59486401	
Italy	ITA	2026		59417644	
Italy	ITA	2027		59343986	
Italy	ITA	2028		59266082	
Italy	ITA	2029		59184651	
Italy	ITA	2030		59100219	
Italy	ITA	2031		59013045	
Italy	ITA	2032		58923116	
Italy	ITA	2033		58830307	

# Fogli di calcolo

- Adesso Tools → Script editor



The screenshot shows the Google Sheets Script Editor interface. The title bar reads "Recorded Macros (Esempio 4)". The menu bar includes File, Edit, View, Run, Publish, Resources, and Help. The toolbar below the menu bar contains icons for undo, redo, save, and run. A dropdown menu labeled "formatter" is open. The left sidebar shows a file list with "macros.gs" selected. The main code editor window displays the following script:

```
1  /** @OnlyCurrentDoc */
2  |
3  function formatter() {
4      var spreadsheet = SpreadsheetApp.getActive();
5      spreadsheet.getRange('1:1').activate();
6      spreadsheet.getActiveRangeList().setWrapStrategy(SpreadsheetApp.WrapStrategy.WRAP);
7      spreadsheet.getRange('A1:E1').activate();
8      spreadsheet.getActiveRangeList().setBackground('#ff0000');
9      spreadsheet.getRange('A:E').activate();
10     spreadsheet.getRange('A:E').applyRowBanding(SpreadsheetApp.BandingTheme.LIGHT_GREY);
11 }
```

# SCRIVERE UNA FUNZIONE CUSTOM

# Fogli di calcolo

- Creiamo un nuovo Sheet
- Ed inseriamo alcuni valori

	A	B
1	1	-3
2	4	2
3	4	-6

# Fogli di calcolo

- Tools → Scripts editor
- Poi File → New -> Script File



```
macros.gs * adouble.gs

1 function ADOUBLE(input)
2 {
3     if (input.map) // se array
4     {
5         return input.map(ADOOBLE); // richiama la funzione su ogni elemento
6     }
7     else
8     {
9         if (input > 0)
10        {
11            return input * 2;
12        }
13        else
14        {
15            return input * -1;
16        }
17    }
18 }
```

# Fogli di calcolo

- Usiamo la nostra funzione su i dati
  - In D2 scriviamo =ADOUBLE(A1)
  - In D3 =ADOUBLE(A2:B3)

1	-3		2	
4	2			
4	-6			

=ADOUBLE(A2:B3)

# TEST5

# Fogli di calcolo

- Scriviamo una macro che semplicemente cambi il segno ai numeri

		=INVERTER(A2)		
	A	B	C	
1	Value	Single	Array	
2		1	-1	-1
3		4	-4	-4
4		4	-4	-4
5		-3	3	3
6		2	-2	-2
7		-6	6	6
8				

# TEST6

# Fogli di calcolo

- Con Math.abs() potete ottenere il valore assoluto:  
 $b = Math.abs(input);$
- $b \% 2$  ritorna il resto della divisione per 2
- Scrivere una funzione che inverta il segno dei soli numeri pari

A	B	C
Value	Single	return resto
1	1	1
3	3	1
4	-4	0
-3	-3	-1
2	-2	0
-6	6	0

# OLTRE I FOGLI DI CALCOLO ESEMPI PRATICI

# Oltre un paio di esempi in python

- Media e deviazione standard txt file o pandas:  
Repo git: <https://github.com/lstorchi/teaching>  
dir basictests

# Oltre un paio di esempi in python

```
import numpy
import sys
import re

filename = ""
if len(sys.argv) == 2:
    filename = sys.argv[1]
else:
    print "usage: ", sys.argv[0], " filename.txt"
    exit(1)

values = []
fp = open(filename, "r")
for line in fp:
    p = re.compile(r'\s+')
    line = p.sub(' ', line)
    line = line.lstrip()
    line = line.rstrip()

    sline = line.split(' ')

    if len(sline) == 1:
        values.append(float(sline[0]))

print numpy.mean(values), " ", numpy.std(values)
fp.close()
```

# Oltre un paio di esempi in python

```
import pandas
import numpy
import sys
import re

filename = ""
if len(sys.argv) == 2:
    filename = sys.argv[1]
else:
    print "usage: ", sys.argv[0], " filename.txt"
    exit(1)

df = pandas.read_excel(filename)
cn = df.columns

print "CN: ", cn

values = numpy.asarray(df[cn[0]].values)
print numpy.mean(values), " ", numpy.std(values)
```

# Introduzione all'Informatica

Loriano Storchi

[loriano@storchi.org](mailto:loriano@storchi.org)

<http://www.storchi.org/>

# STUDIO DI FUNZIONI

# Fogli di calcolo

- Useremo il foglio di calcolo per fare una rappresentazione di funzione ed impostare un semplice studio di funzioni con calcolo numerico della derivata e dell'integrale

# RICHIAMI DI BASE

# Studio di funzioni

- Definizione di funzione: Una funzione e' una legge di corrispondenza che collega fra di loro gli elementi di due insiemi:

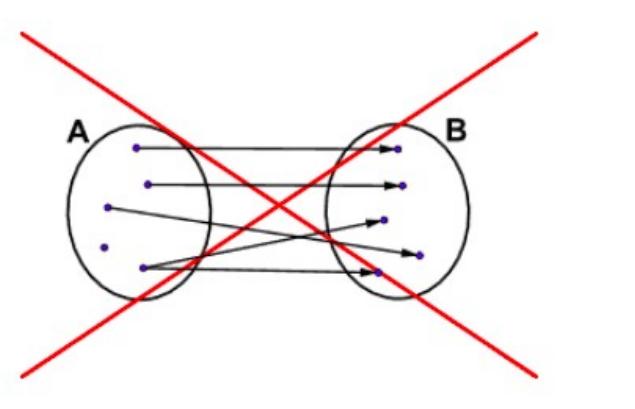
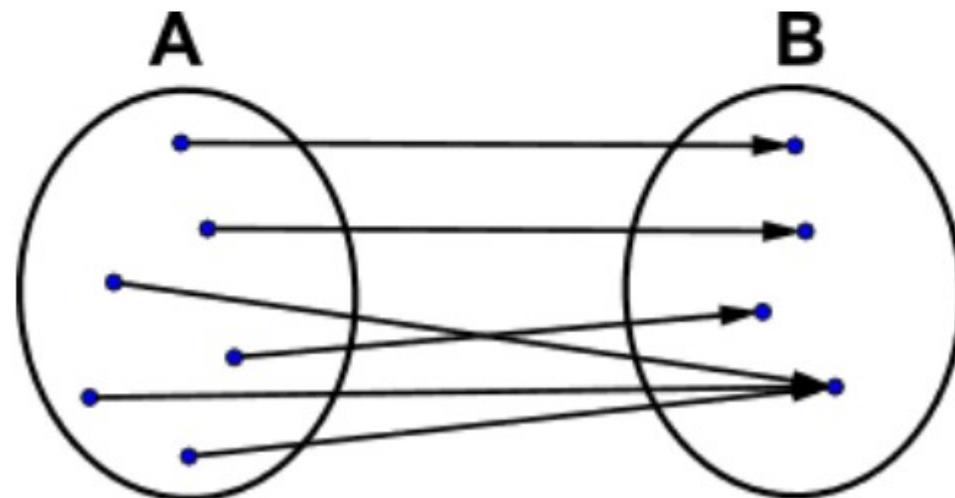
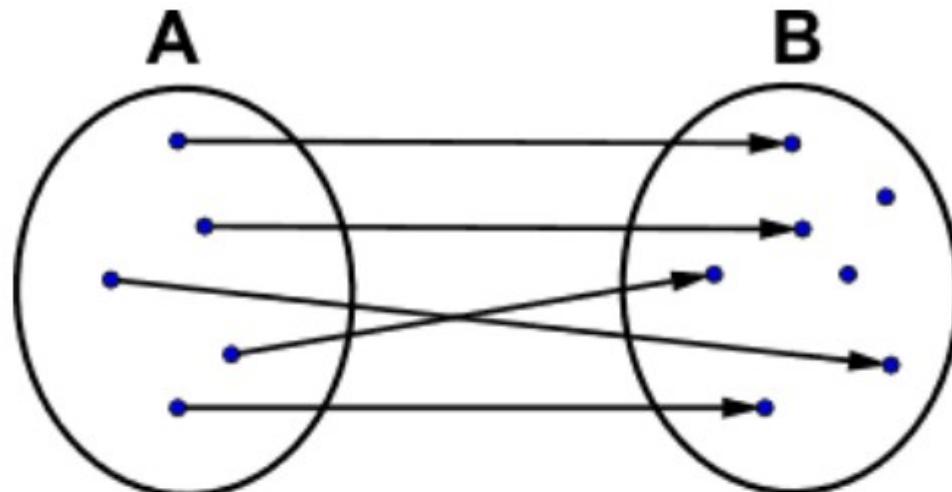
$$f : A \rightarrow B$$

e' una funzione se e solo se ad ogni elemento di A e' associato un solo elemento di B

$$\forall a \in A \ \exists! b \in B \text{ tale che } f : a \rightarrow b$$

$$f(a) = b$$

# Studio di funzioni



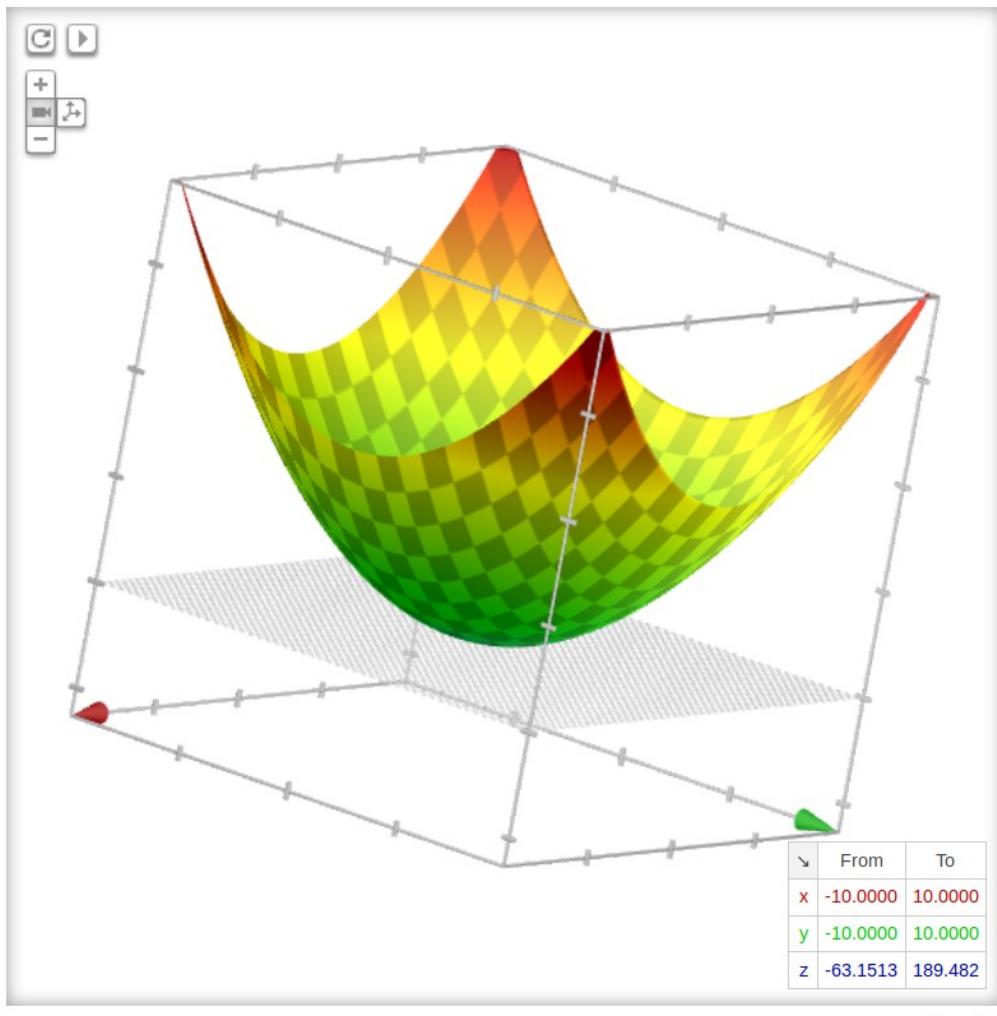
# Studio di funzioni

- Chiamiamo l'insieme di partenza A **Dominio** e B **Codominio**. Il sottoinsieme degli elementi di B che vengono raggiunti mediante l'applicazione della funzione f si chiama invece **immagine della funzione e puo' coincidere con il codominio B**
- Di nostro specifico interesse sono le funzioni reali a variabile reale

$$A \subseteq \mathbb{R} , \ B = \mathbb{R} \ \text{e} \ f : A \subseteq \mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$$

# Studio di funzioni

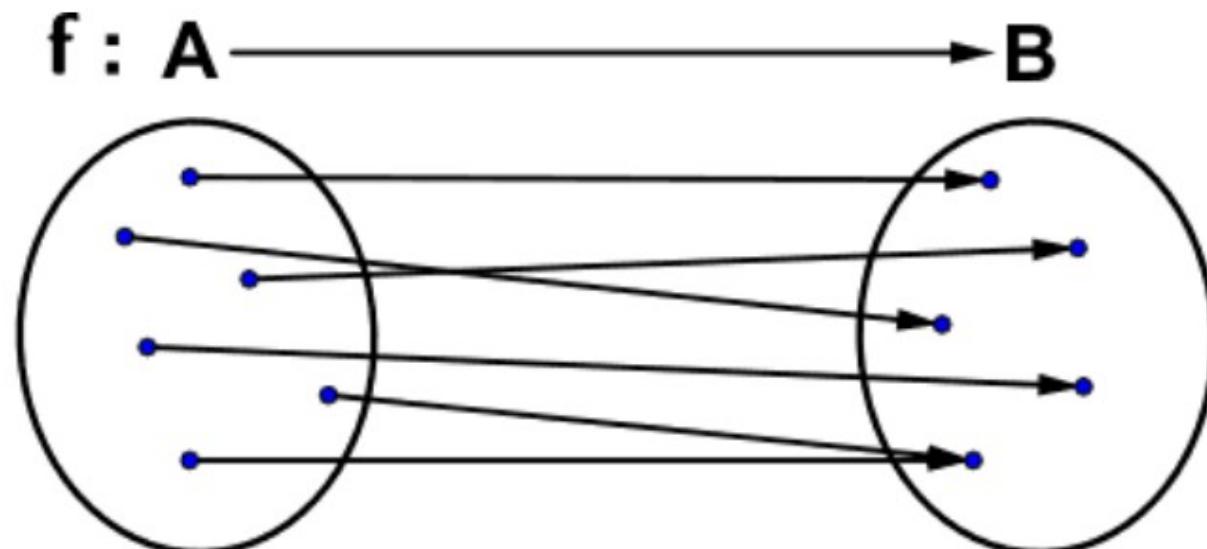
Graph for  $x^2+y^2$



Posso definire anche  
Funzioni in  $R^n$

# Studio di funzioni

- Funzione **suriettiva** : ogni elemento del secondo insieme (B) e' raggiunta da almeno "una freccia" che parte dal primo insieme (A)

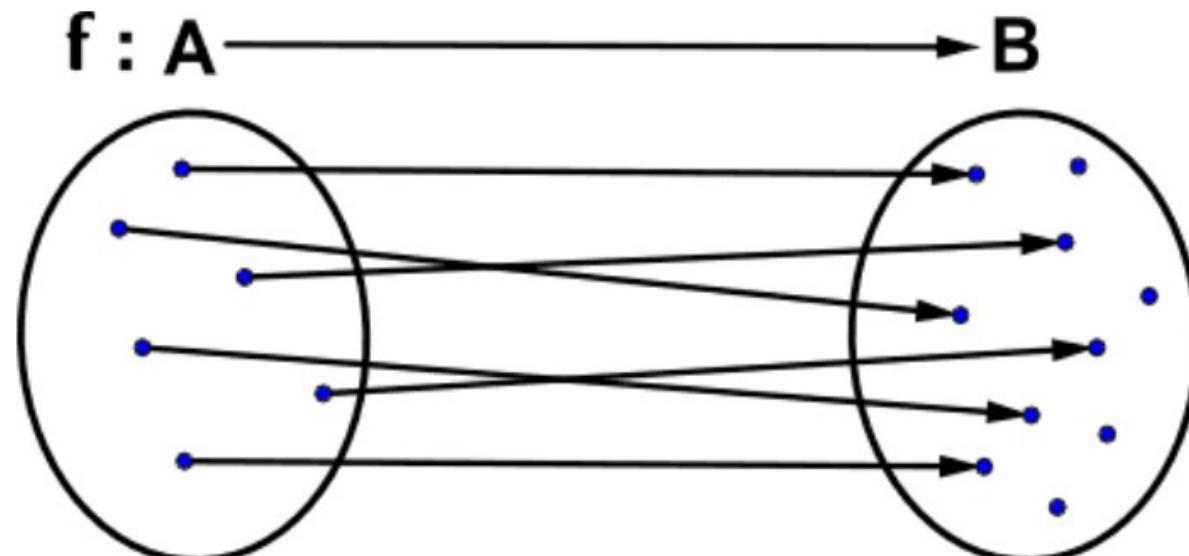


Ogni punto dell'insieme B è  
raggiunto da almeno una freccia.

Però è possibile che più di due elementi di A puntino verso lo stesso elemento di B.

# Studio di funzioni

- Funzione **iniettiva** : se elementi distinti del dominio hanno immagini distinte . Quindi ogni elemento dell'immagine in B non ammette piu' di una preimmagine in A

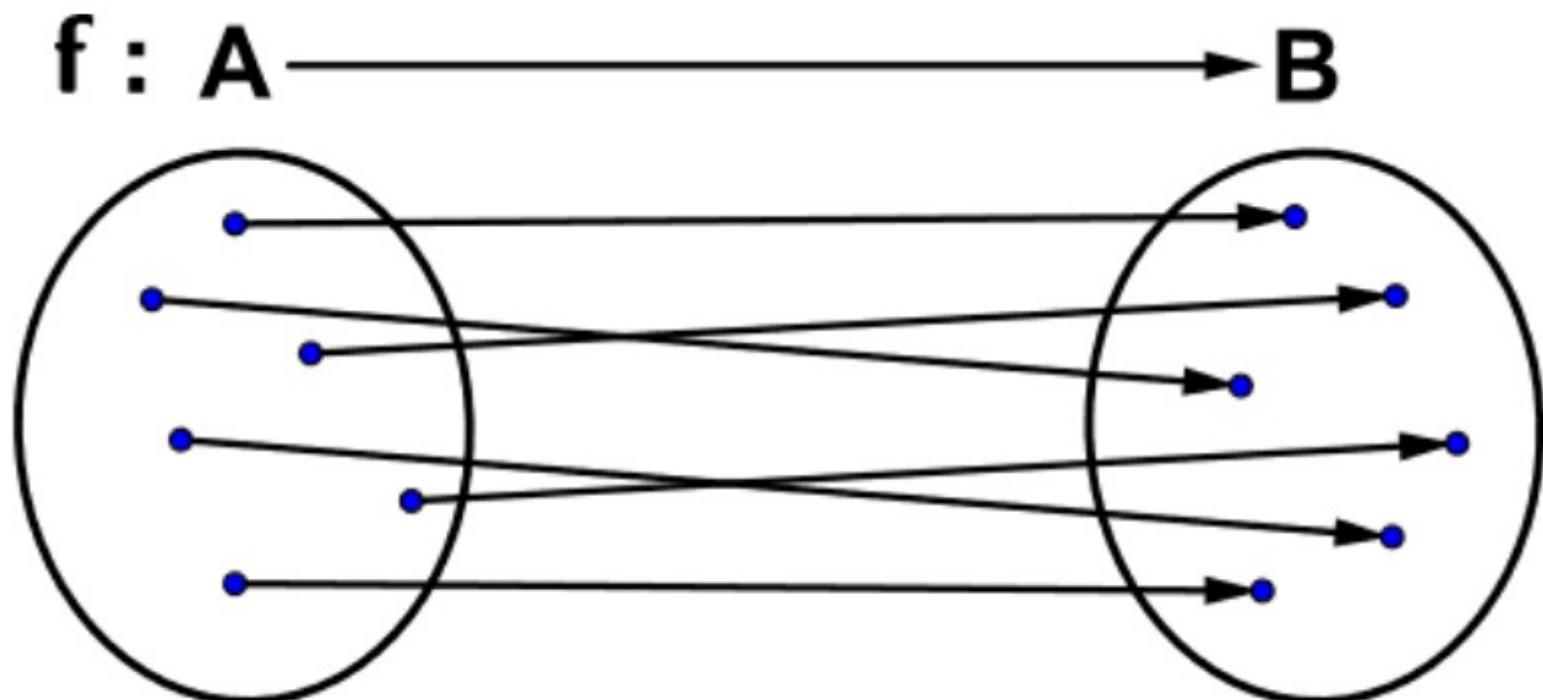


Le immagini mediante  $f$  sono distinte, cioè ogni elemento di A punta ad un unico elemento di B.

Però è possibile che non tutti gli elementi di B vengano raggiunti.

# Studio di funzioni

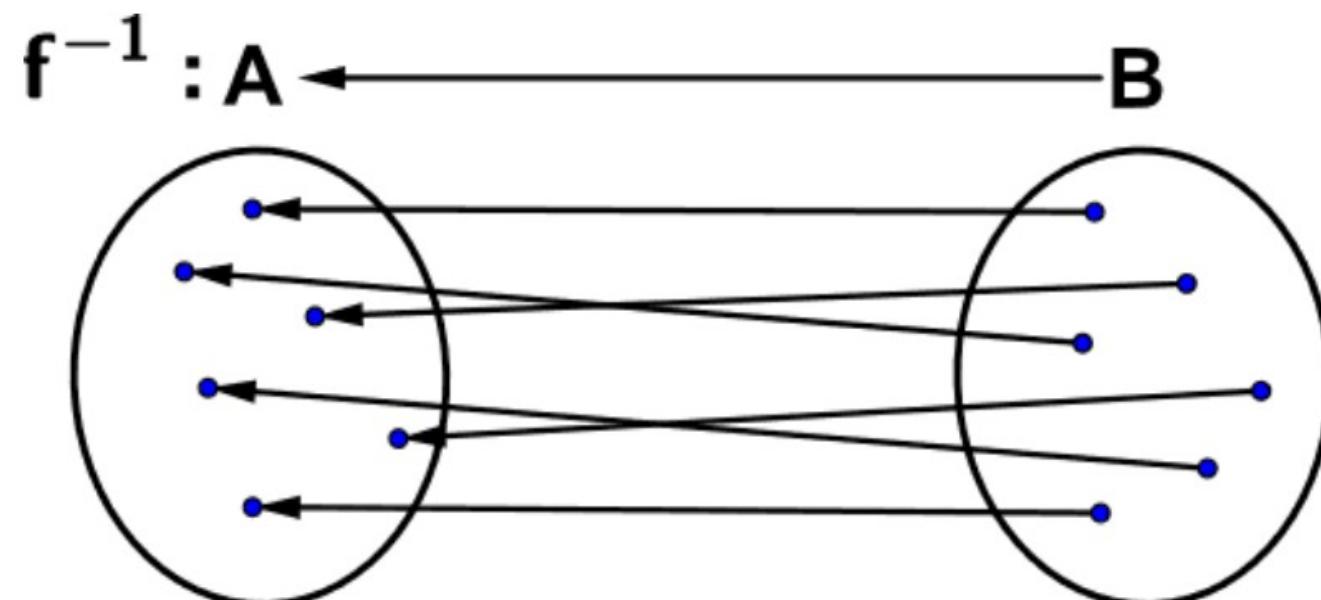
- Funzione **biettiva** : e' una funzione che e' sia suriettiva che iniettiva



$f$  è sia iniettiva (ad elementi distinti di  $A$  corrispondono elementi distinti di  $B$ )  
che suriettiva (ogni elemento di  $B$  è raggiunto da una freccia)

# Studio di funzioni

- Una funzione **biettiva** e' **invertibile** quindi e' possibile determinare una legge che "collega" gli elementi dell'immagine agli elementi di A



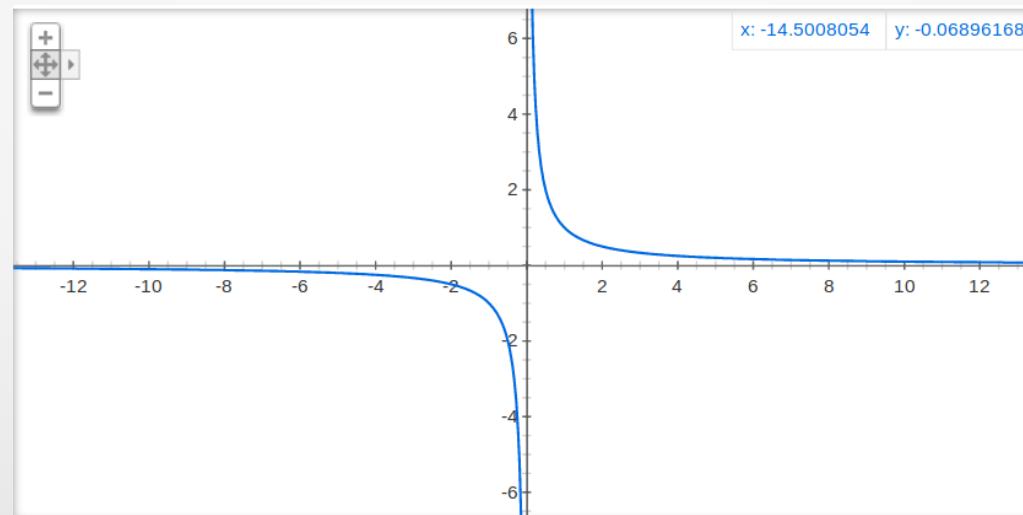
Invertendo le frecce otteniamo ancora una funzione  
 $f^{-1}$  è sia iniettiva che suriettiva



DOMINIO

# Studio di funzioni

- Il **dominio** di una funzione reale, detto anche insieme di esistenza, e' il sottinsieme di  $\mathbb{R}$  in cui la funzione è definita
- Per determinare il dominio basta individuare gli intervallio i punti in cui la funzione non e' definita
- **Rapporti** → il dominio deve essere diverso da zero, ad esempio  $y = 1/x$



# Studio di funzioni

- **Logaritmi: l'esponente x da dare alla base a per ottenere l'argomento b**

$$\log_a(b) = x \quad \left( \begin{array}{l} a \text{ è la base} \\ b \text{ è l'argomento} \\ x \text{ è il logaritmo in base } a \text{ di } b \end{array} \right) \quad \left( \begin{array}{l} a > 0 \wedge a \neq 1 \\ b > 0 \\ x \in \mathbb{R} \end{array} \right)$$

$$\log_a(a) = 1 \quad \log_a(1) = 0 \quad a^x > 0$$

Teorema del prodotto

$$\log_a(b \cdot c) = \log_a(b) + \log_a(c) \quad \log_2(3 \cdot x) = \log_2(3) + \log_2(x)$$

Teorema del rapporto

$$\log_a\left(\frac{b}{c}\right) = \log_a(b) - \log_a(c) \quad \log_2\left(\frac{x}{3}\right) = \log_2(x) - \log_2(3)$$

Teorema della potenza

$$\log_a(b^c) = c \log_a(b) \quad \log_2(x^3) = 3 \log_2(x)$$

# Studio di funzioni

- **Esponente richiami**

$$2^{-2} =$$

$$0.25$$

$$0.5^{-2} =$$

$$4$$

$$1/4 =$$

$$0.25$$

$$3^{-4} = \left(\frac{1}{3}\right)^4 = \frac{1^4}{3^4} = \frac{1}{81}$$

$$(-4)^{-2} = \left(\frac{1}{-4}\right)^2 = \frac{1^2}{(-4)^2} = \frac{1}{16}$$

$$\left(\frac{3}{2}\right)^{-4} = \left(\frac{2}{3}\right)^4 = \frac{2^4}{3^4} = \frac{16}{81}$$

$$(\sqrt{2})^{-1} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$4^{(1/2)} =$$

$$2$$

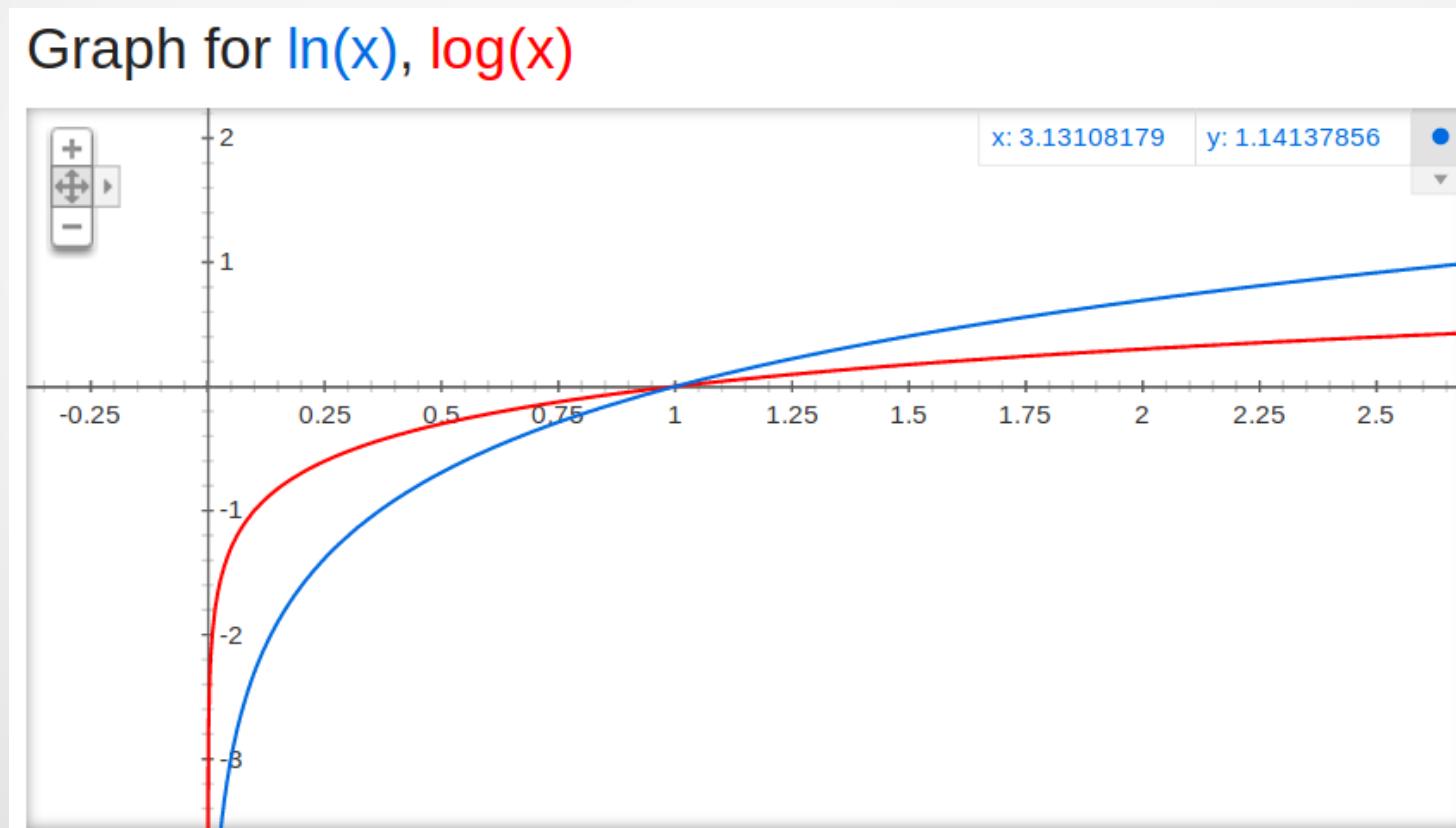
$$\sqrt{4} = 2$$

$$\sqrt{25} = 5$$

$$\sqrt{100} = 10$$

# Studio di funzioni

- **Logaritmi** → l'argomento deve essere  $> 0$  (la base deve essere maggiore di zero e diversa da 1)

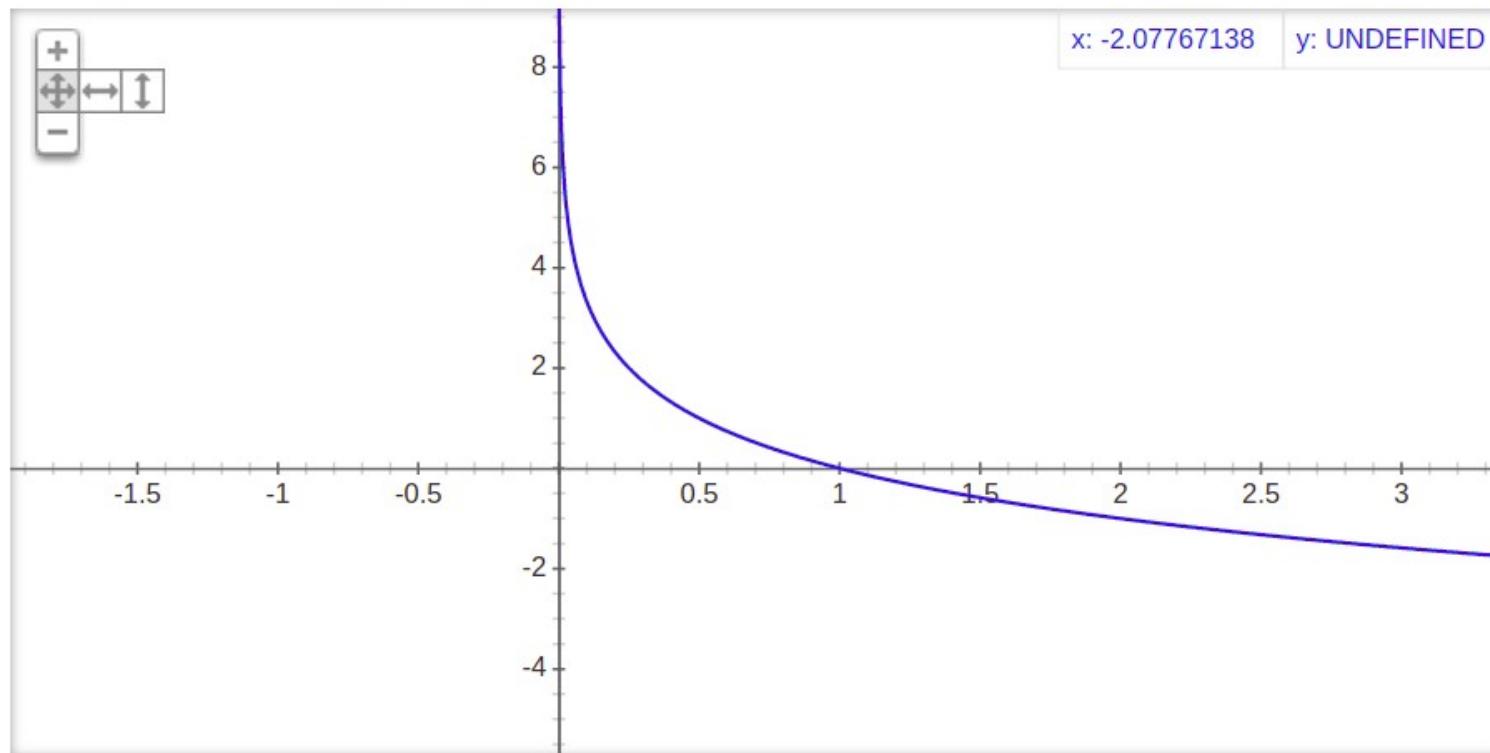


# Studio di funzioni

- **Logaritmi** → regola del cambio di base

$$\log_b(n) = \frac{\ln(n)}{\ln(b)}$$

Graph for  $\ln(x)/\ln(0.5)$

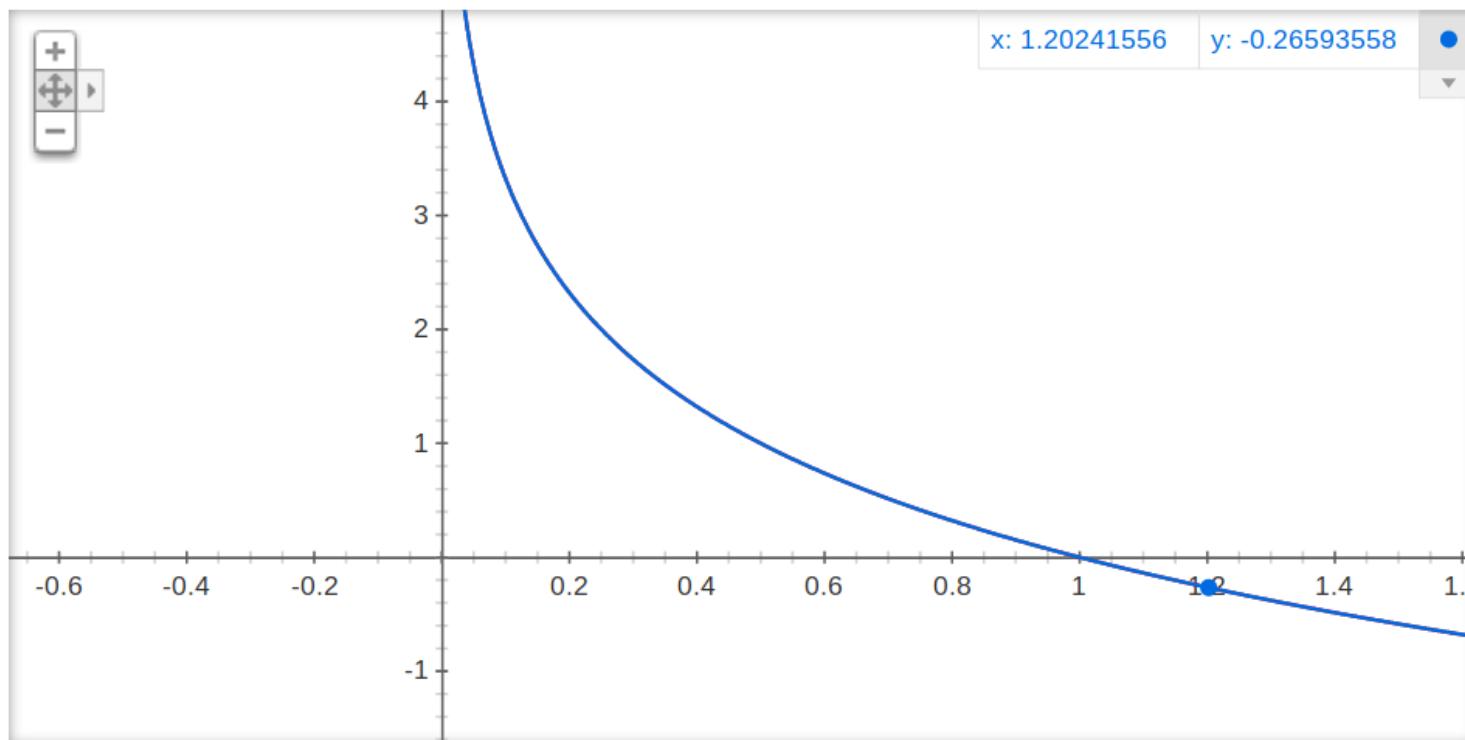


# Studio di funzioni

- **Logaritmi** → regola del cambio di base

$$\log_b(n) = \frac{\ln(n)}{\ln(b)}$$

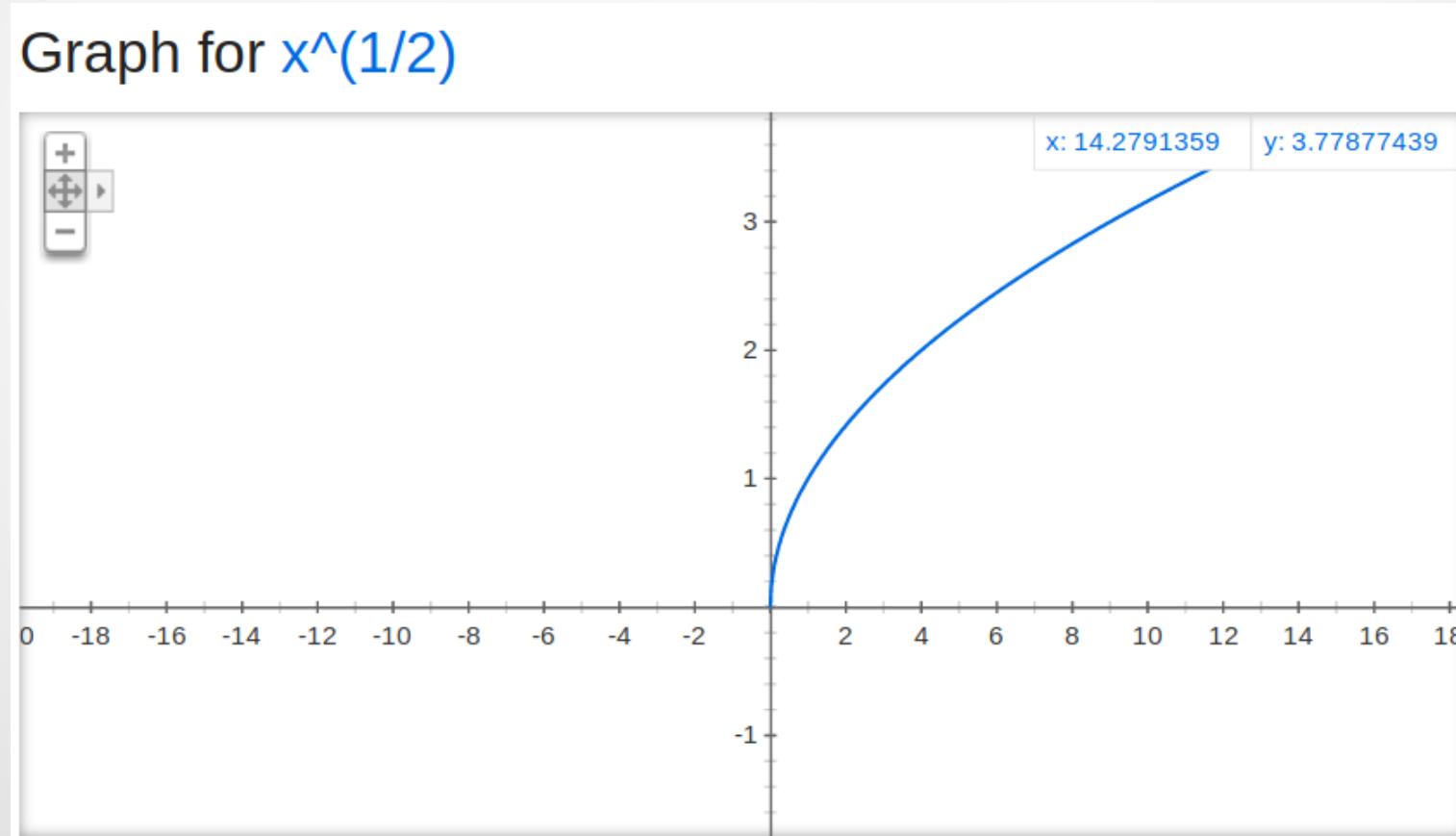
Graph for  $\ln(x)/\ln(0.5)$ ,  $\log(x)/\log(0.5)$



More info

# Studio di funzioni

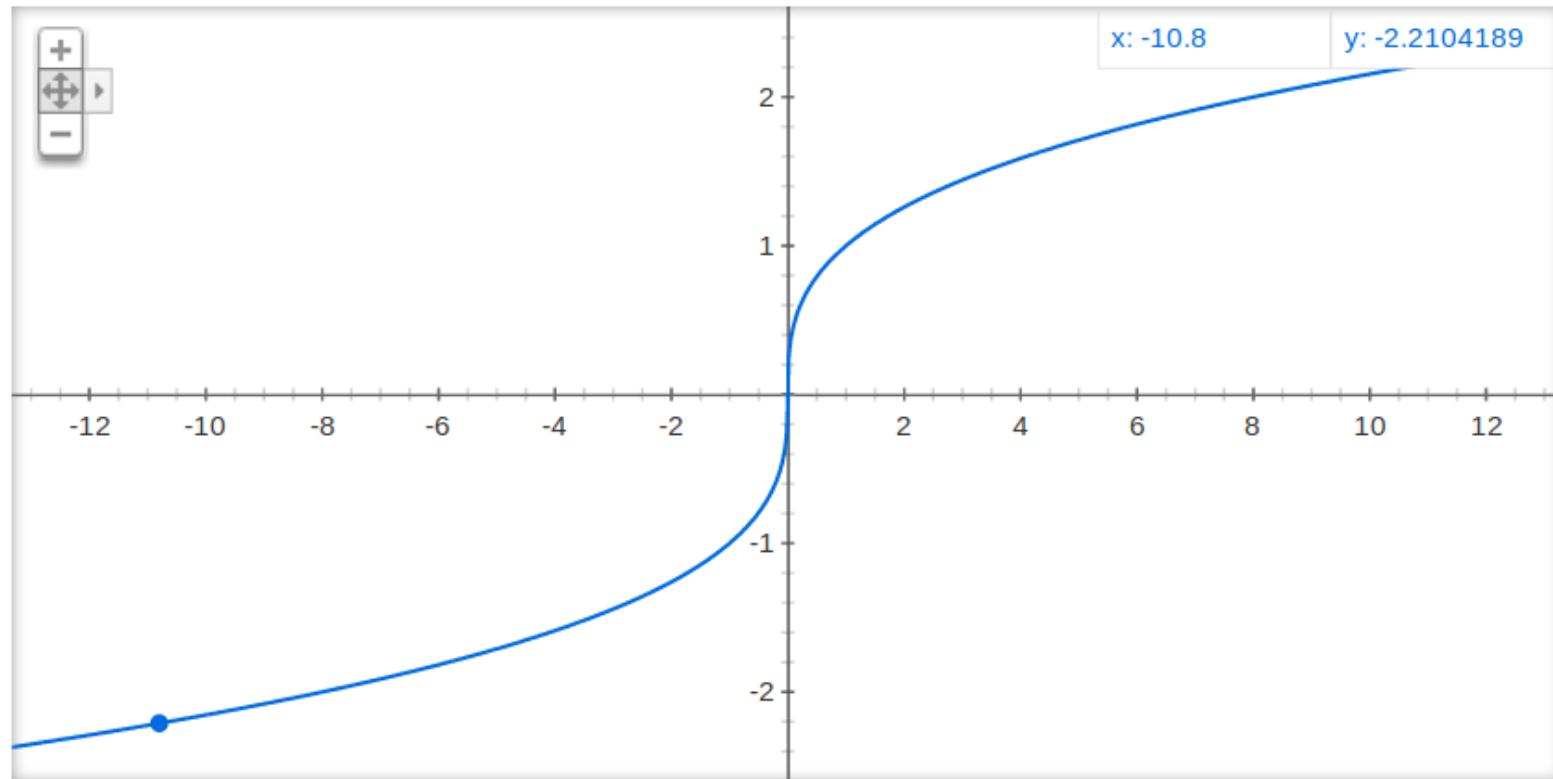
- **radici** → radici con indice pari il radicando deve essere maggiore o uguale a zero



# Studio di funzioni

- **radici** → radici con indice dispari

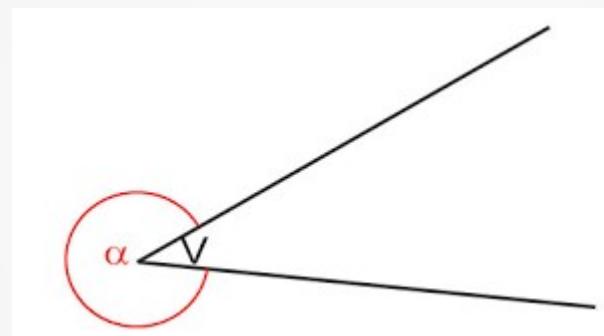
Graph for  $x^{1/3}$



# **FUNZIONI TRIGONOMETRICHE**

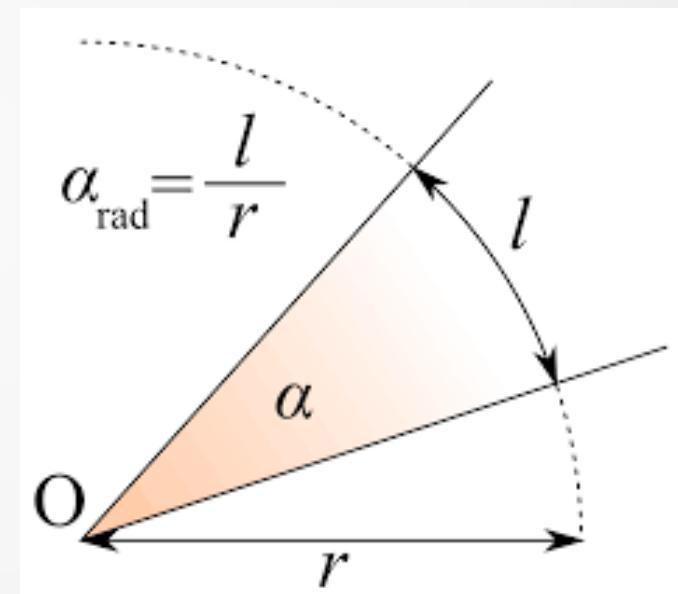
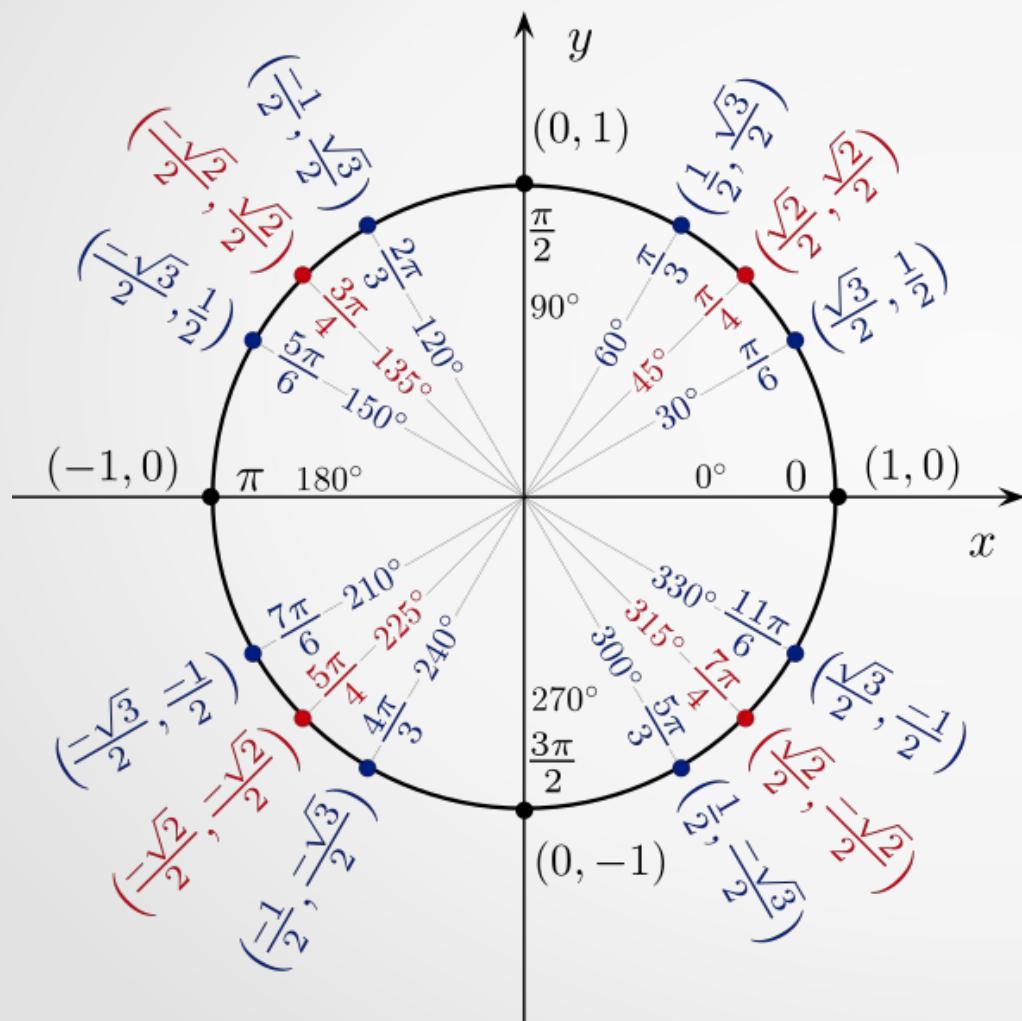
# Studio di funzioni

Angoli e radianti : l'angolo e' una parte di piano ottenuta tracciando, a partire da un punto, due semirette aventi la stessa origine, Cosi' facendo si divide il piano in due parti dette appunto angoli, caratterizzate quindi da una certa ampiezza

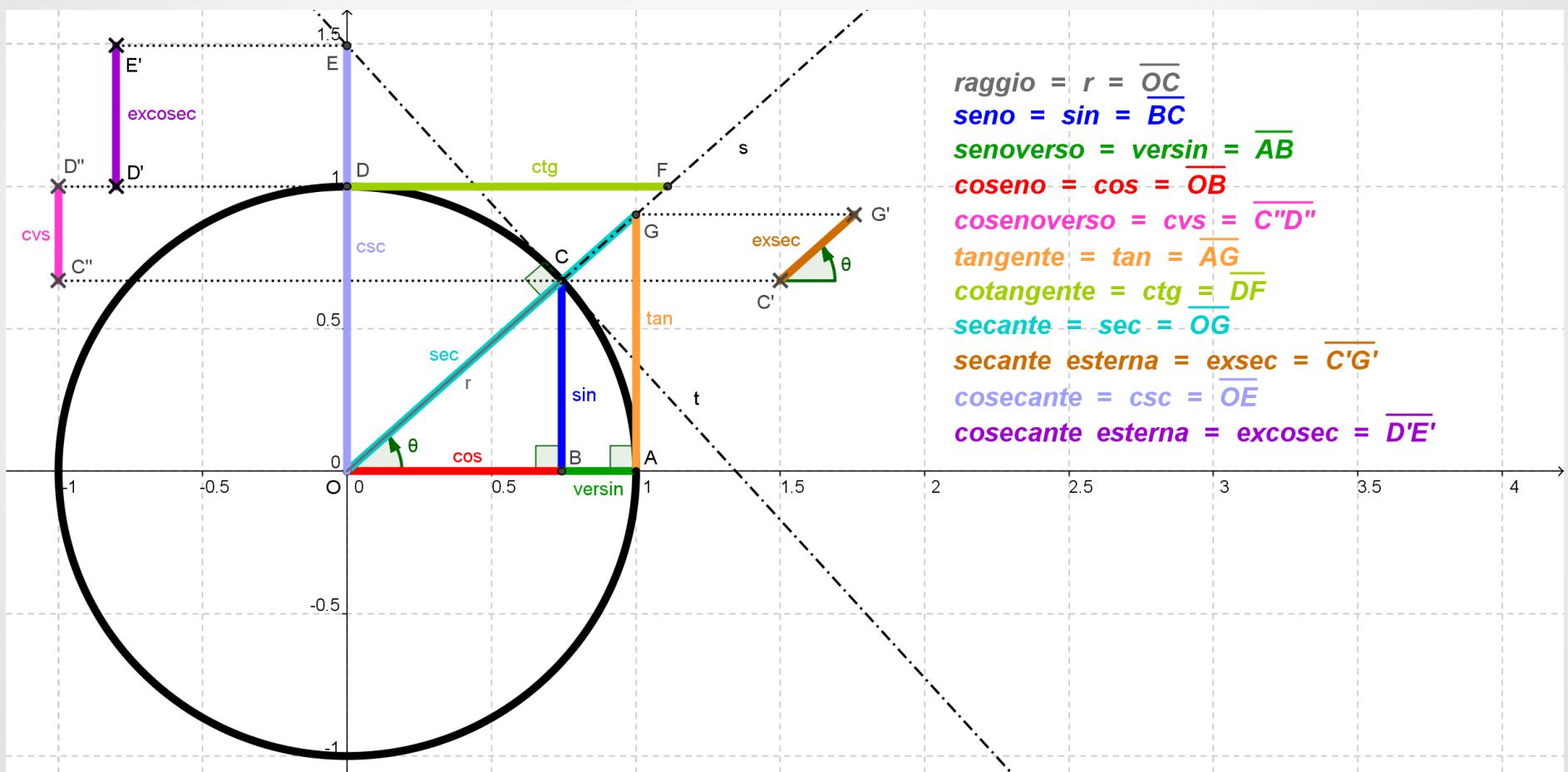


Si definisce una misura dell'angolo usando ad esempio i gradi , un grado e' definito come la 360-esima parte di un angolo giro

# Studio di funzioni



# Studio di funzioni

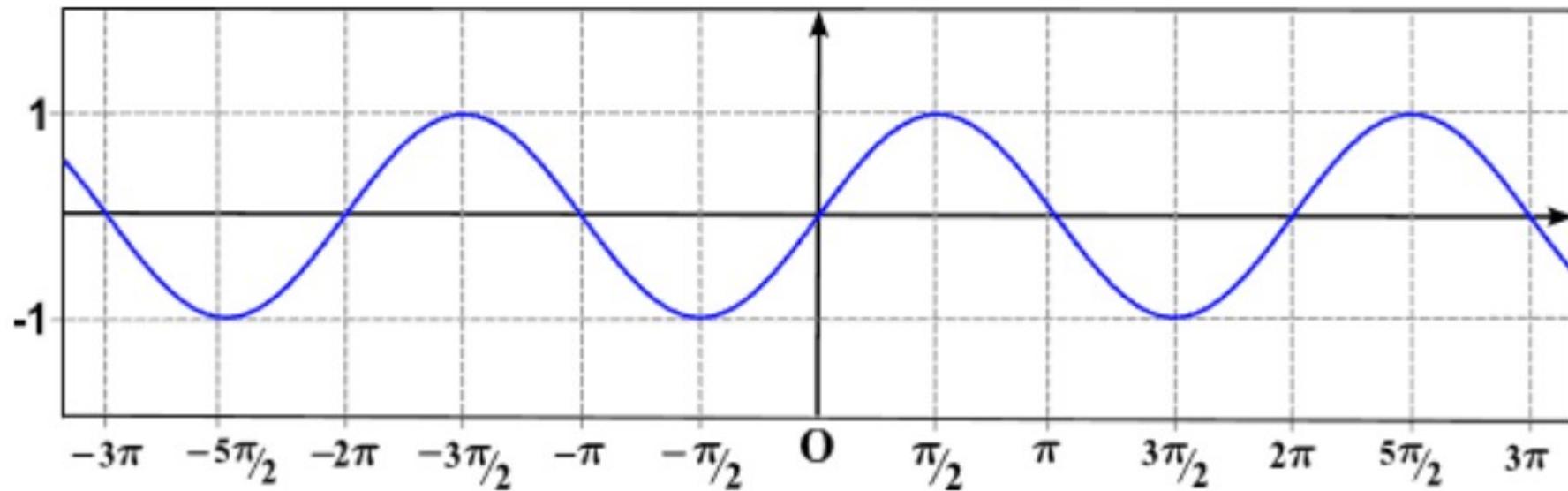


In matematica, le funzioni trigonometriche o funzioni goniometriche o funzioni circolari sono funzioni di un angolo

# Studio di funzioni

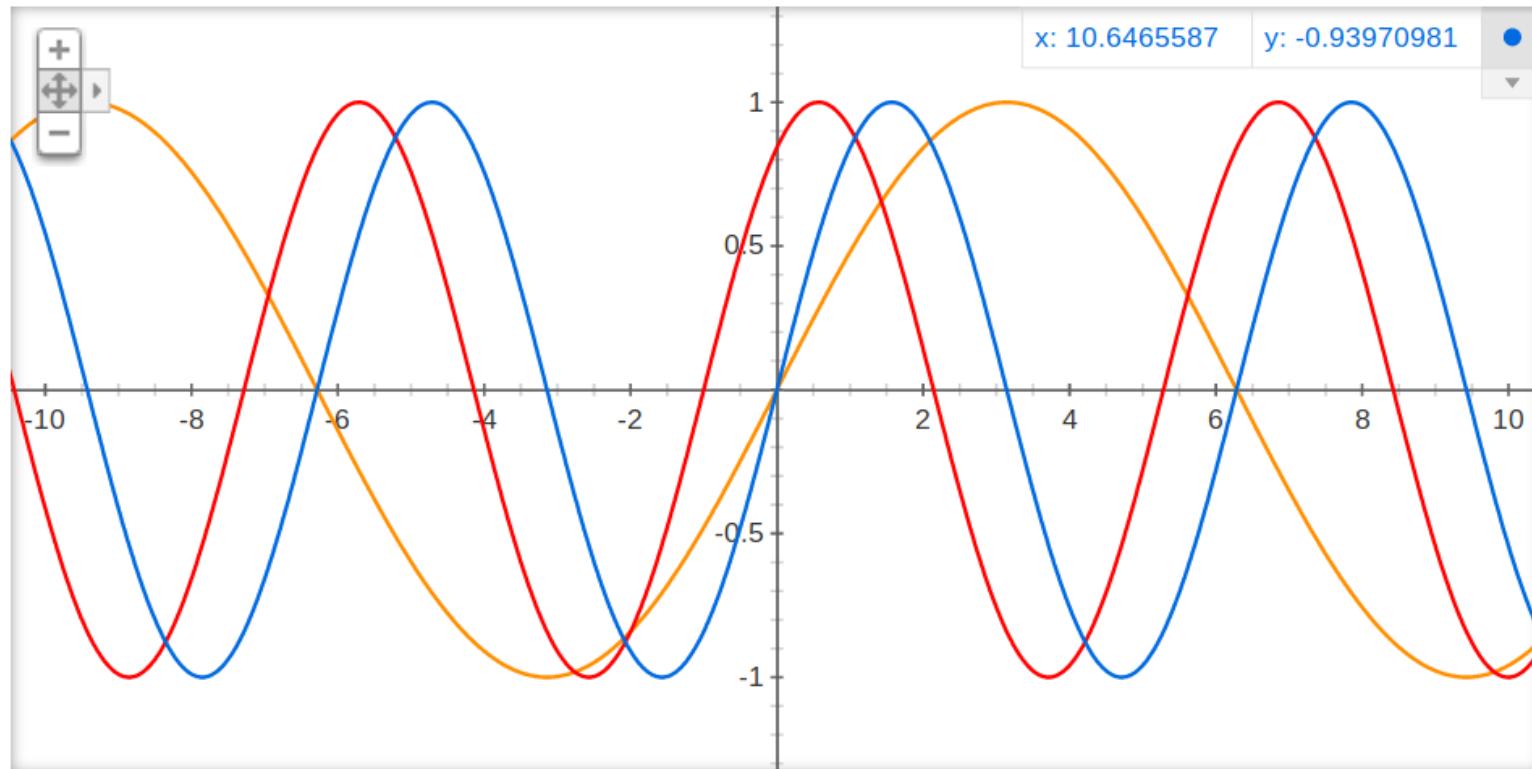
$$\sin(x) : \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1]$$

$$x \mapsto \sin(x)$$



# Studio di funzioni

Graph for  $\sin(x)$ ,  $\sin(x+1)$ ,  $\sin(0.5*x)$

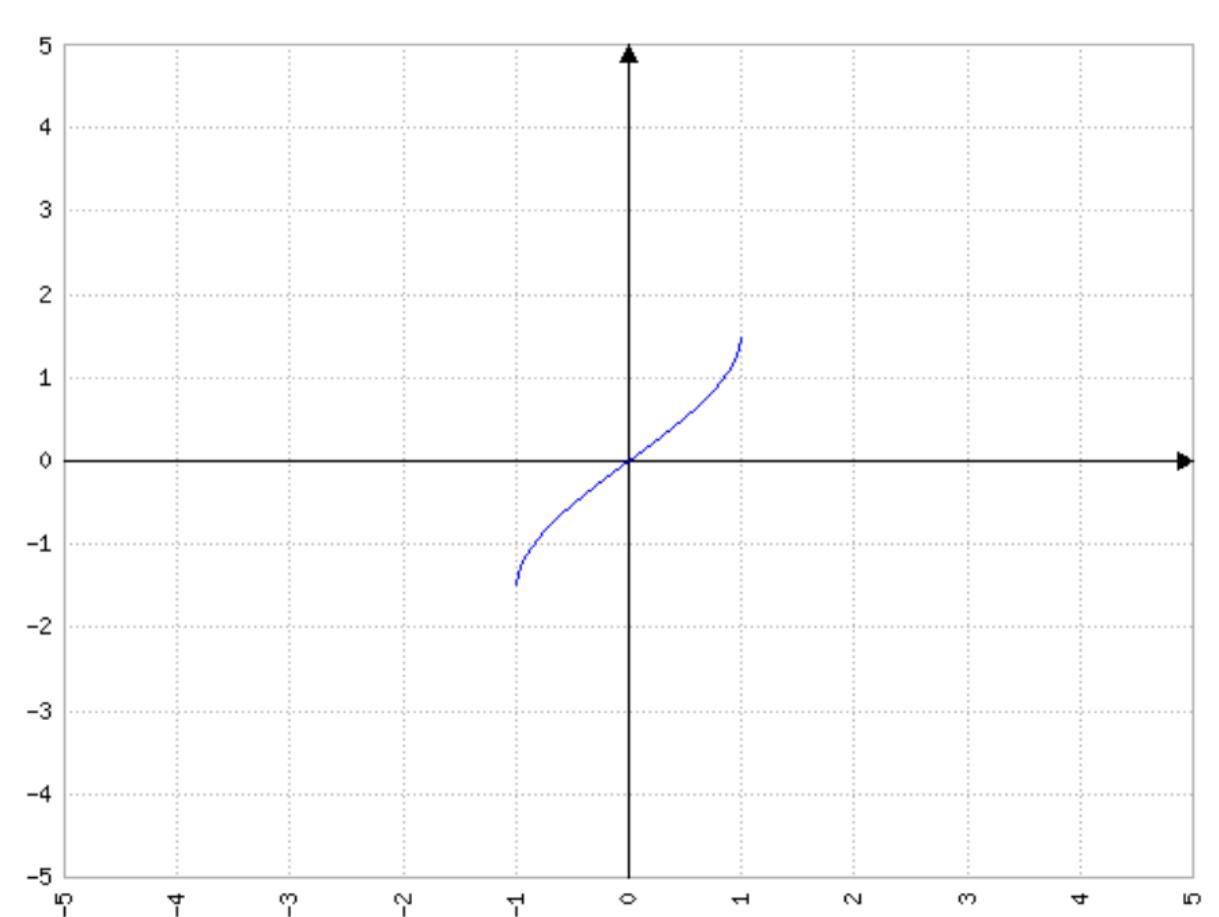


More info

# Studio di funzioni

$$\arcsin : [-1, 1] \rightarrow \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$$

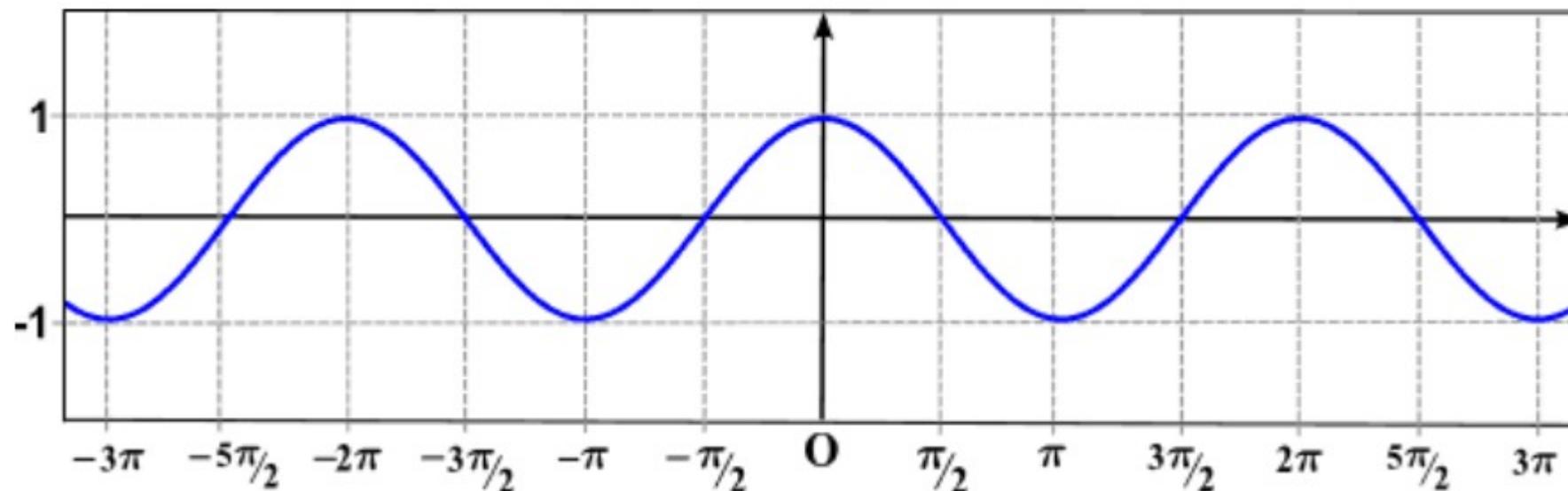
$$x \mapsto \arcsin(x)$$



# Studio di funzioni

$$\cos(x) : \mathbb{R} \rightarrow [-1, 1]$$

$$x \mapsto \cos(x)$$

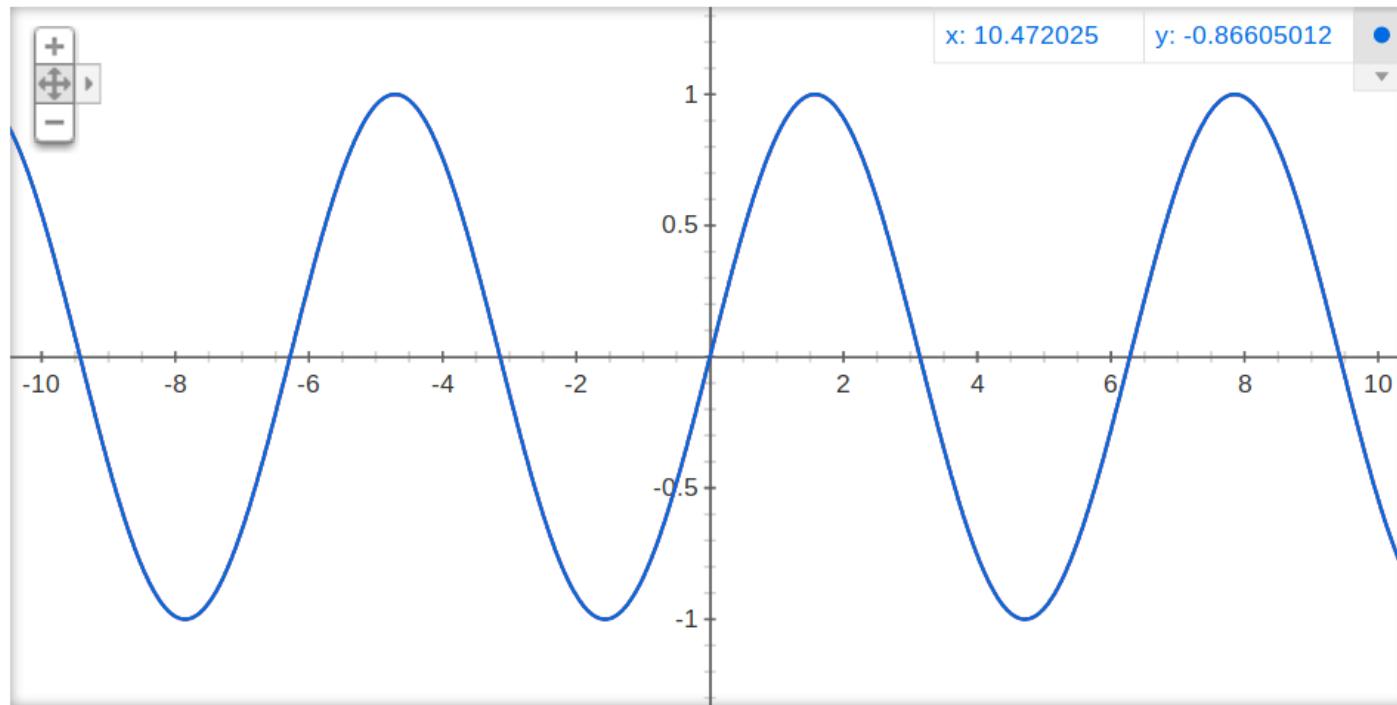


# Studio di funzioni

Google

plot  $\sin(x)$ ,  $\cos(x-\pi/2)$

Graph for  $\sin(x)$ ,  $\cos(x-\pi/2)$

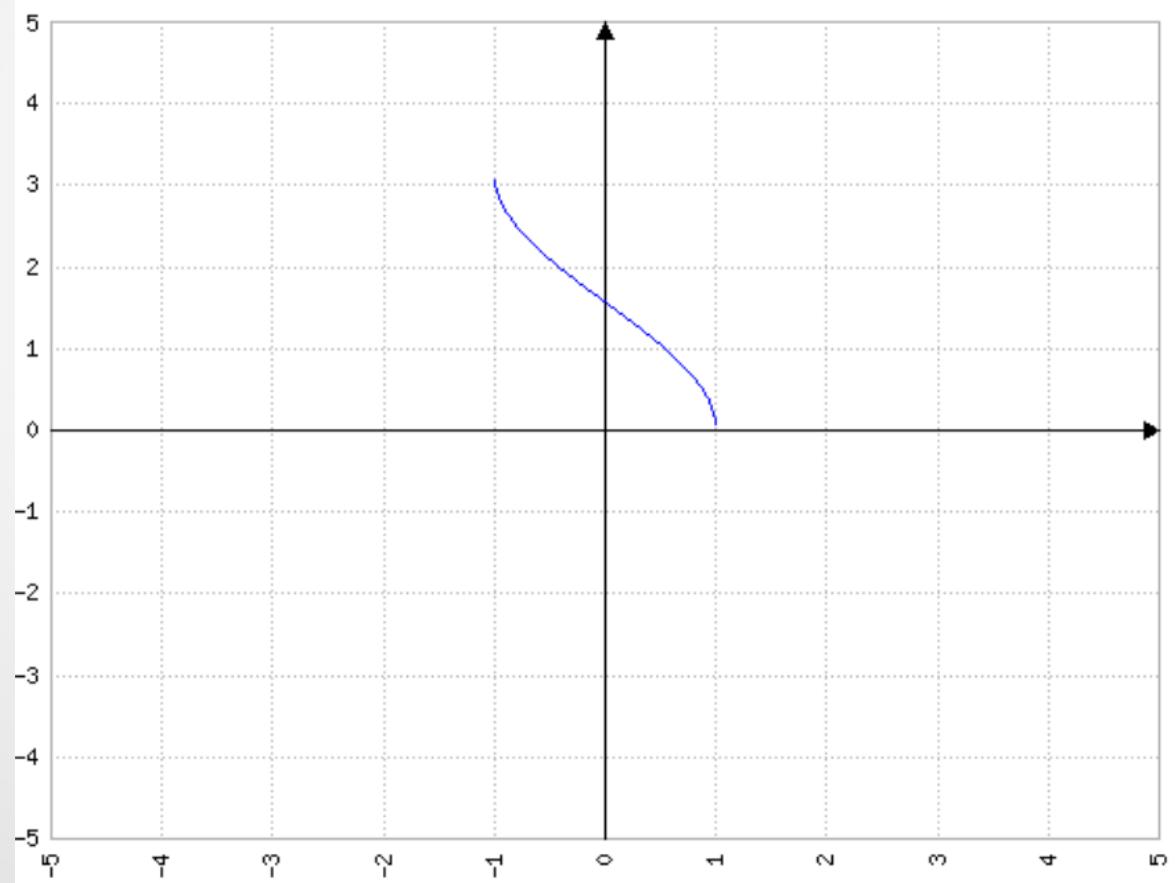


More info

# Studio di funzioni

$$\arccos : [-1, 1] \rightarrow [0, \pi]$$

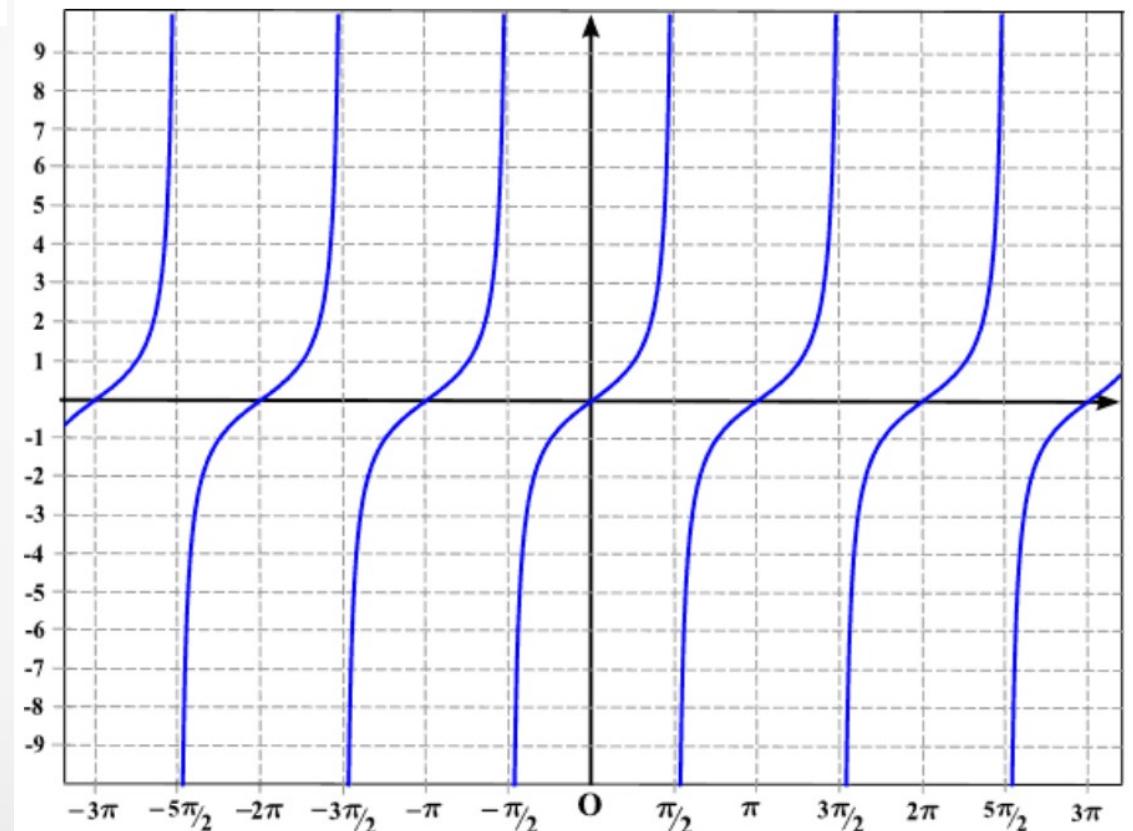
$$x \mapsto \arccos(x)$$



# Studio di funzioni

$$\tan(x) : \mathbb{R} - \left\{ \frac{\pi}{2} + k\pi \right\} \rightarrow \mathbb{R}$$

$$x \mapsto \tan(x) = \frac{\sin(x)}{\cos(x)}$$

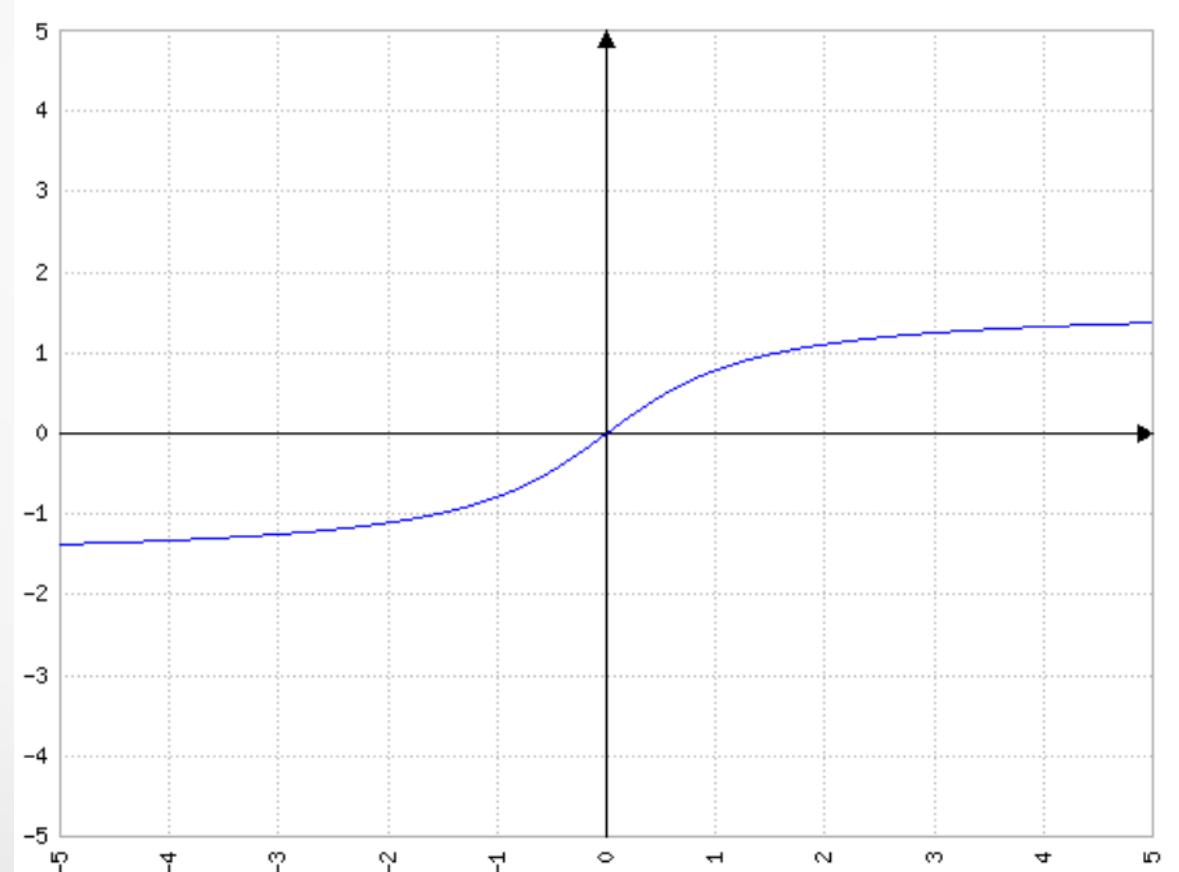


# Studio di funzioni

$$\arctan : \mathbb{R} \rightarrow \left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$$

$$x \mapsto \arctan(x)$$

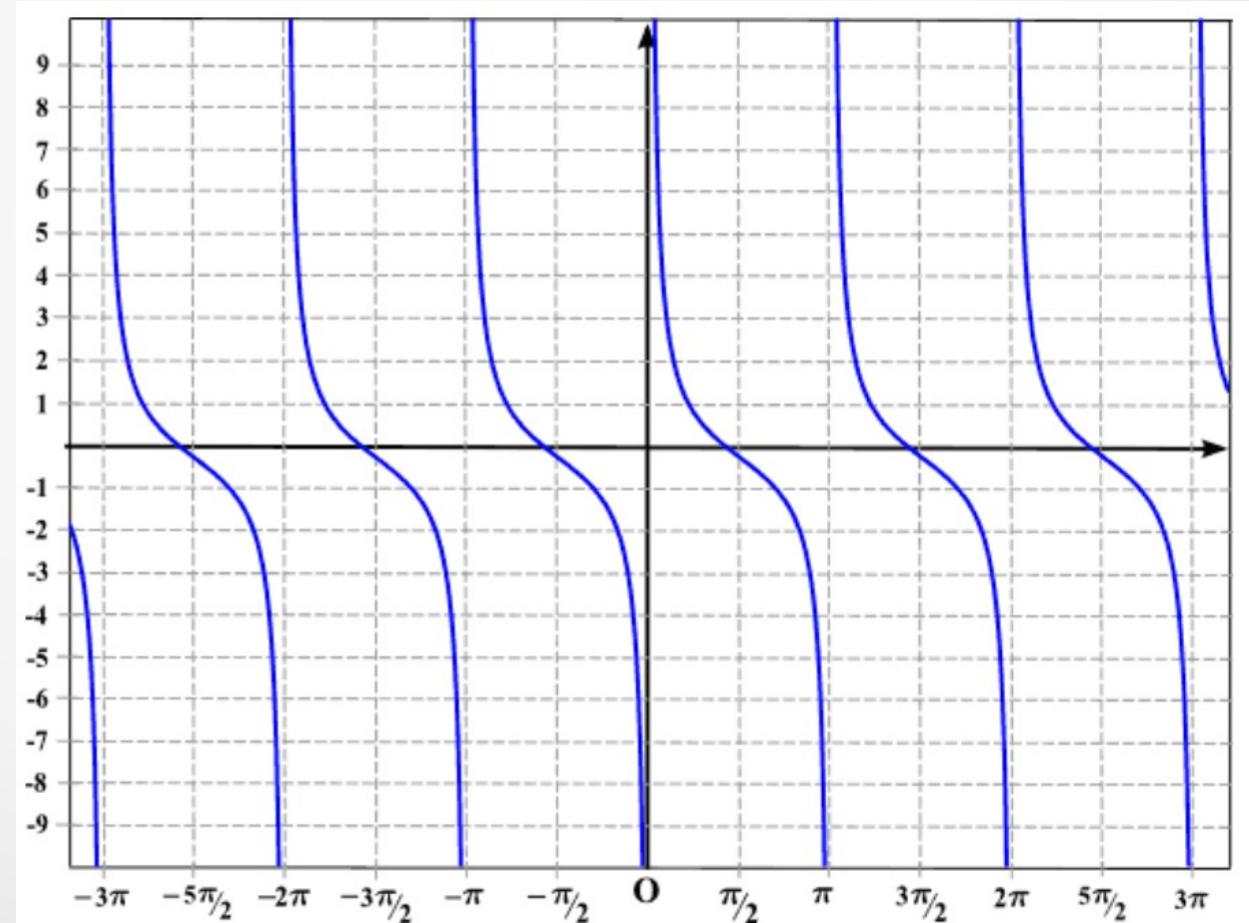
Dobbiamo restringere l'insieme di definizione visto che la funzione tangente è una funzione suriettiva ma non iniettiva



# Studio di funzioni

$$\cot(x) : \mathbb{R} - \{k\pi\} \rightarrow \mathbb{R}$$

$$x \mapsto \cot(x) = \frac{\cos(x)}{\sin(x)}$$

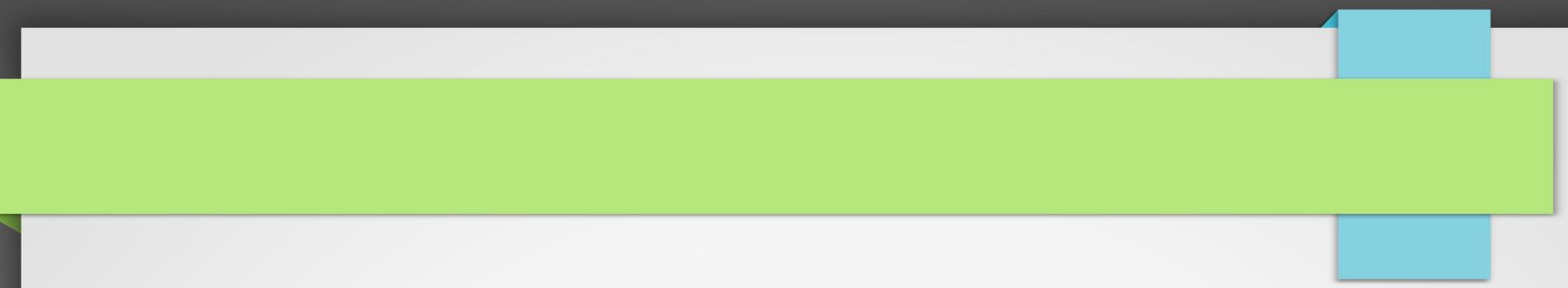


# Introduzione all'Informatica

Loriano Storchi

[loriano@storchi.org](mailto:loriano@storchi.org)

<http://www.storchi.org/>

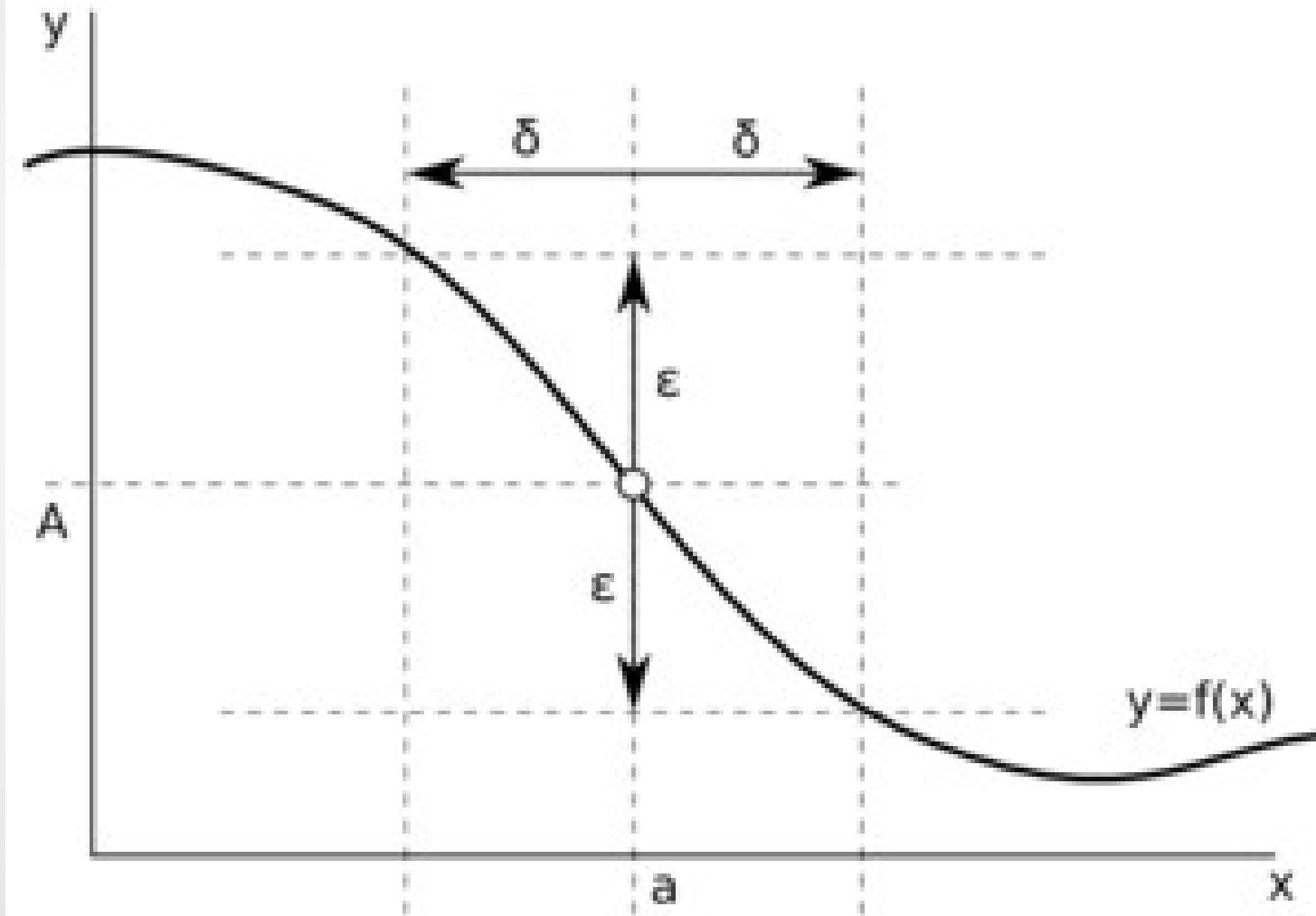


LIMITI

# Studio di funzioni

- Il calcolo del limite di certo serve ad esempio a studiare il comportamento di una funzione nell'intorno di un punto o all'infinito
  - I e' il limite di  $f(x)$  per  $x$  che tende a  $x_0$  se per ogni numero reale  $\epsilon > 0$  esiste un altro numero reale positivo  $d$  tale che  $0 < |x - x_0| < d$  allora  $|f(x) - l| < \epsilon$
  - Ovviamente e' abbastanza immediata l'estensione al caso in cui  $l$  o  $x_0$  siano infiniti

# Studio di funzioni



# Studio di funzioni

- Lo studio del limite serve a studiare il comportamento di una funzione nell'intorno di un punto
- Possiamo quindi capire verso quale valore tende la funzione man mano che i valori della variabile indipendente tendono a quel punto

# STIMA DEL LIMITE USANDO I FOGLI DI CALCOLO

# Studio di funzioni

- Cercheremo di stimare il valore del limite in un paio di casi

$$\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{x - 1}$$

- Iniziamo inserendo in A2 il valore 0.8 e poi in A3 scriviamo  
= A2+0.01
- Mentre in B2 mettiamo il valore della y e quindi  
=(A2^2+A2-2)/(A2-1)
- E poi solito trascinamento fino ad arrivare ad x pari 0.99

# Studio di funzioni

	A	B
1	X	y
2	0.8	2.8
3	0.81	2.81
4	0.82	2.82
5	0.83	2.83
6	0.84	2.84
7	0.85	2.85
8	0.86	2.86
9	0.87	2.87
10	0.88	2.88
11	0.89	2.89
12	0.9	2.9
13	0.91	2.91
14	0.92	2.92
15	0.93	2.93
16	0.94	2.94
17	0.95	2.95
18	0.96	2.96
19	0.97	2.97
20	0.98	2.98
21	0.99	2.99

# Studio di funzioni

- Adesso in A23 inseriamo =A22+0.001
- Al solito trasciniamo fino ad A30 e stessa cosa sulla colonna B

1	0.99	2.99
2	0.991	2.991
3	0.992	2.992
4	0.993	2.993
5	0.994	2.994
6	0.995	2.995
7	0.996	2.996
8	0.997	2.997
9	0.998	2.998
0	0.999	2.999
1		
2		

# Studio di funzioni

- Adesso approssimiamo il limite destro
- In D2 mettiamo 1.2 ed in D3 =D2-0.01 e trasciniamo fino a D21
- In D22 inseriamo =D21-0.001 e trasciniamo fino a D30
- In E2 invece come prima inseriamo i valori di y e quindi  $=(D2^2+D2-2)/(D2-1)$
- Trascinando dovremmo in fine ottenere

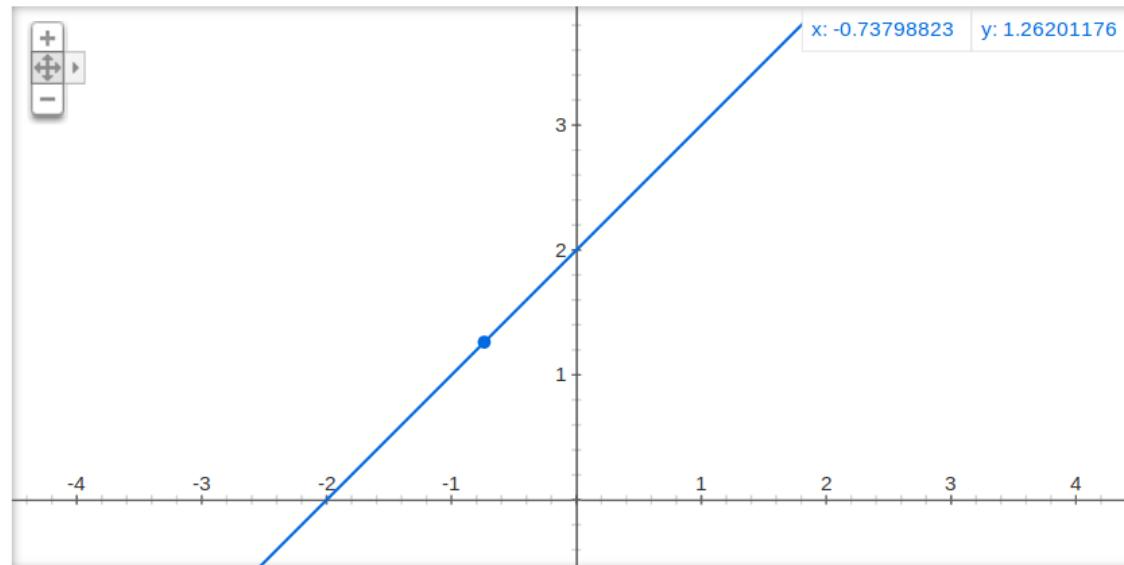
# Studio di funzioni

A		B		C		D		E	
X	y	X	y	X	y	X	y	X	y
0.8	2.8					1.2	3.2		
0.81	2.81					1.19	3.19		
0.82	2.82					1.18	3.18		
0.83	2.83					1.17	3.17		
0.84	2.84					1.16	3.16		
0.85	2.85					1.15	3.15		
0.86	2.86					1.14	3.14		
0.87	2.87					1.13	3.13		
0.88	2.88					1.12	3.12		
0.89	2.89					1.11	3.11		
0.9	2.9					1.1	3.1		
0.91	2.91					1.09	3.09		
0.92	2.92					1.08	3.08		
0.93	2.93					1.07	3.07		
0.94	2.94					1.06	3.06		
0.95	2.95					1.05	3.05		
0.96	2.96					1.04	3.04		
0.97	2.97					1.03	3.03		
0.98	2.98					1.02	3.02		
0.99	2.99					1.01	3.01		
0.991	2.991					1.009	3.009		
0.992	2.992					1.008	3.008		
0.993	2.993					1.007	3.007		
0.994	2.994					1.006	3.006		
0.995	2.995					1.005	3.005		
0.996	2.996					1.004	3.004		
0.997	2.997					1.003	3.003		
0.998	2.998					1.002	3.002		
0.999	2.999					1.001	3.001		

# Studio di funzioni

- Questo ci permette di dire che il limite vale **3** con una certa incertezza ovvio
- Di fatto basta ricordarsi che  $(X^2 + X - 2) = (X-1) * (X+2)$   
infatti:

Graph for  $(x^2+x-2)/(x-1)$



More info

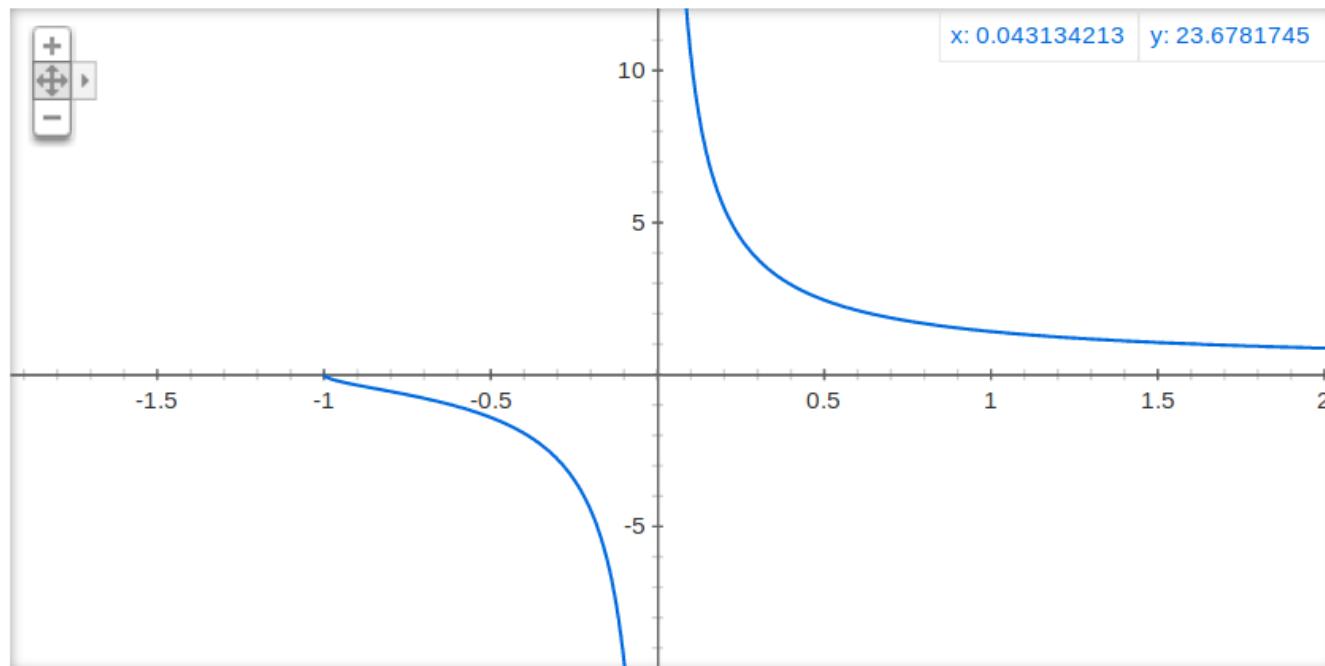
# ESERCIZIO

# Studio di funzioni

- Provate adesso voi

$$y = \frac{\sqrt{x+1}}{x} \text{ per } x \rightarrow 0 .$$

Graph for  $\sqrt{x+1}/x$



More info

# Studio di funzioni

	A	B	C	D	E	
1	x	y		x	y	
2		-0.5	-1.414213562		0.5	2.449489743
3		-0.4	-1.936491673		0.4	2.958039892
4		-0.3	-2.788866755		0.3	3.80058475
5		-0.2	-4.472135955		0.2	5.477225575
6		-0.1	-9.486832981		0.1	10.48808848
7		-0.095	-10.01384084		0.095	11.01497344
8		-0.09	-10.59932446		0.09	11.60034057
9		-0.085	-11.25360381		0.085	12.2545098
10		-0.08	-11.98957881		0.08	12.99038106
11		-0.075	-12.82358937		0.075	13.82429424
12		-0.07	-13.77664394		0.07	14.77725776
13		-0.065	-14.87621508		0.065	15.87674419
14		-0.06	-16.15893286		0.06	17.15938357
15		-0.055	-17.67474736		0.055	18.67512599
16		-0.05	-19.49358869		0.05	20.49390153
17		-0.045	-21.71646698		0.045	22.71672033
18		-0.04	-24.49489743		0.04	25.49509757
19		-0.035	-28.06697529		0.035	29.0671285
20		-0.03	-32.82952601		0.03	33.82963855
21		-0.025	-39.49683532		0.025	40.49691346
22		-0.02	-49.49747468		0.02	50.49752469
23		-0.015	-66.16477747		0.015	67.1648056
24		-0.01	-99.49874371		0.01	100.4987562
25		-0.005	-199.4993734		0.005	200.4993766
26		-0.0049	-203.5810186		0.0049	204.5810216
27		-0.0048	-207.8327319		0.0048	208.8327348
28		-0.0047	-212.2653686		0.0047	213.2653713
29		-0.0046	-216.890728		0.0046	217.8907307
30		-0.0045	-221.7216585		0.0045	222.721661
31		-0.0044	-226.7721761		0.0044	227.7721785
32		-0.0043	-232.0576009		0.0043	233.0576032
33		-0.0042	-237.594712		0.0042	238.5947142
34		-0.0041	-243.4019255		0.0041	244.4019276
35		-0.004	-249.499499		0.004	250.499501
36						

$$\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\sqrt{x+1}}{x} = +\infty$$

$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\sqrt{x+1}}{x} = -\infty$$

# Introduzione all'Informatica

Loriano Storchi

[loriano@storchi.org](mailto:loriano@storchi.org)

<https://www.storchi.org/>

# GRAFICO

# Studio di funzioni

- Il grafico di una funzione è definito come l'insieme di punti del piano cartesiano dato da:

$$\text{Gr}(f) = \{(x, y) \in A \times \mathbb{R} \text{ tale che } y = f(x)\}$$

- Quindi il luogo geometrico dei punti del piano per cui ogni **ascissa** **x** appartenente al dominio della funzione si associa **l'ordinata** **y**

# Studio di funzioni

Google

plot  $y=x^2 / (x+2)$



All

Images

Videos

News

Maps

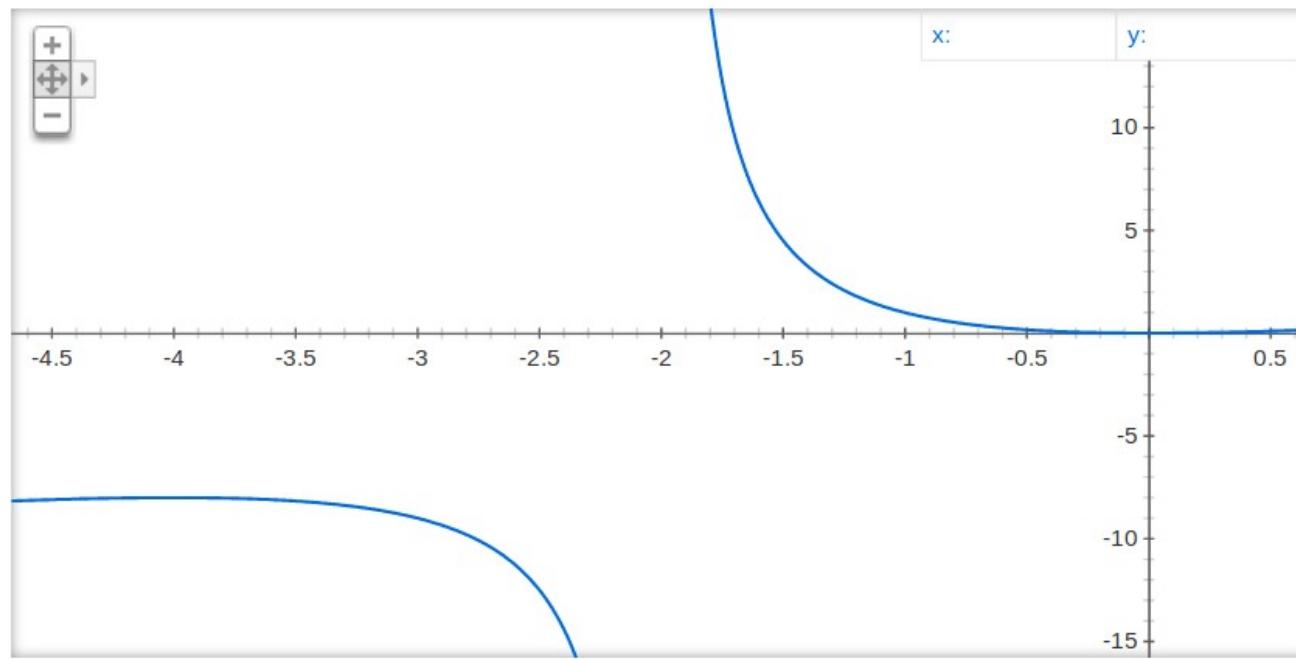
More

Settings

Tools

About 314,000,000 results (0.56 seconds)

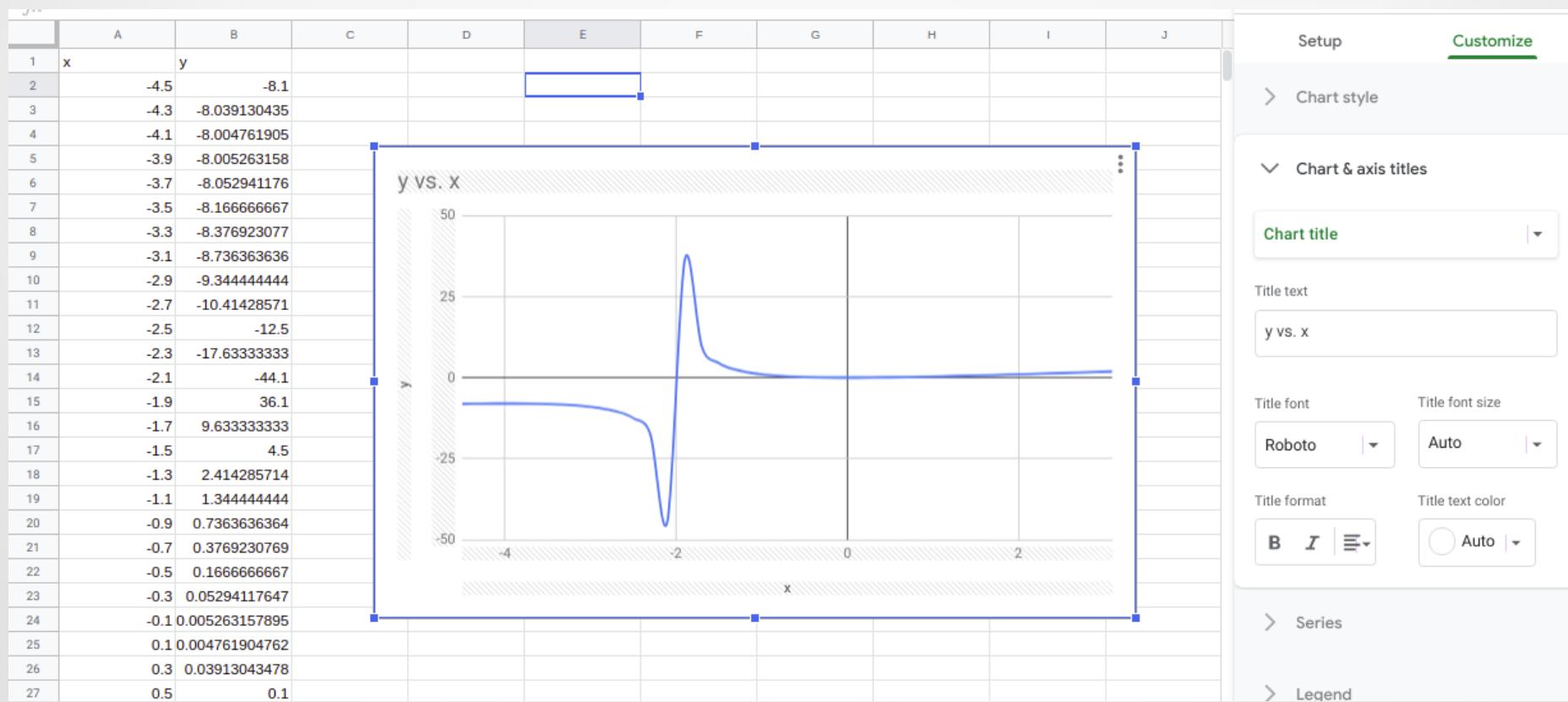
Graph for  $x^2/(x+2)$



More info

# Studio di funzioni

- Fare il grafico con il foglio di calcolo lo abbiamo in parte già visto e' banale:



# DERIVATA

# Derivata

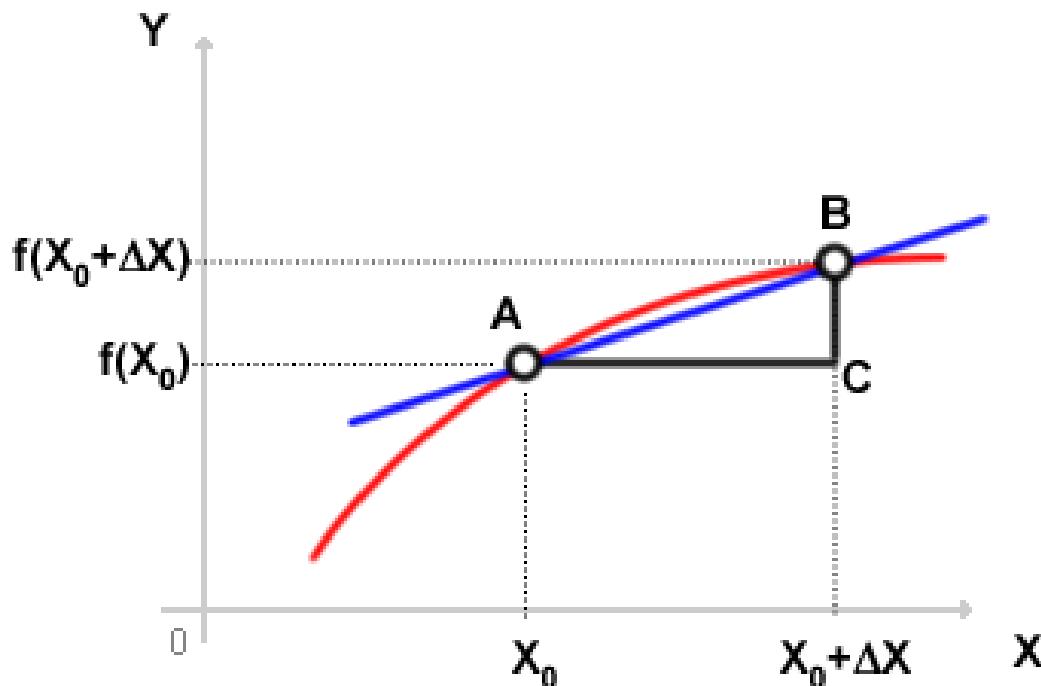
- In matematica, la derivata è la misura di quanto la crescita di una funzione cambi al variare del suo argomento. La derivata di una funzione è una grandezza puntuale, cioè si calcola punto per punto.
- Nel caso di funzioni di nostro interesse funzioni ad una variabile nel campo reale e' la pendenza della tangente al grafico della funzione (la migliore approssimazione lineare in quel punto)

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} := \frac{f(x_0 + h) - f(x_0)}{h}$$

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

# Derivata

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



Derivata: misura la velocità di variazione istantanea di una funzione.  
Geometricamente, rappresenta la pendenza della retta tangente al grafico della funzione in un punto.

# Derivata

## Funzione

$$y = f(x)$$

## funzione costante

$$y = k$$

## funzione potenza

$$y = x^n, n \in \mathbb{R}$$

in particolare

$$y = x$$

$$y = \frac{1}{x}$$

$$y = \sqrt{x}$$

$$y = \sqrt[n]{x}$$

## Derivata della funzione

$$y' = f'(x)$$

$$y' = 0$$

$$y' = nx^{n-1}$$

$$y' = 1$$

$$y' = -\frac{1}{x^2}$$

$$y' = \frac{1}{2\sqrt{x}}$$

$$y' = \frac{1}{n\sqrt[n]{x^{n-1}}}$$

# INTEGRALE

# Integrale

Il Teorema fondamentale del calcolo integrale stabilisce un legame preciso tra derivata e integrale. Esso afferma, in sostanza, che:

- Se deriviamo una funzione integrale, otteniamo la funzione integranda. In altre parole, se prima integriamo una funzione e poi deriviamo il risultato, torniamo alla funzione di partenza.
- L'integrale definito di una funzione può essere calcolato trovando una primitiva della funzione integranda. Una primitiva di una funzione  $f(x)$  è una funzione  $F(x)$  la cui derivata è uguale a  $f(x)$

# Integrale

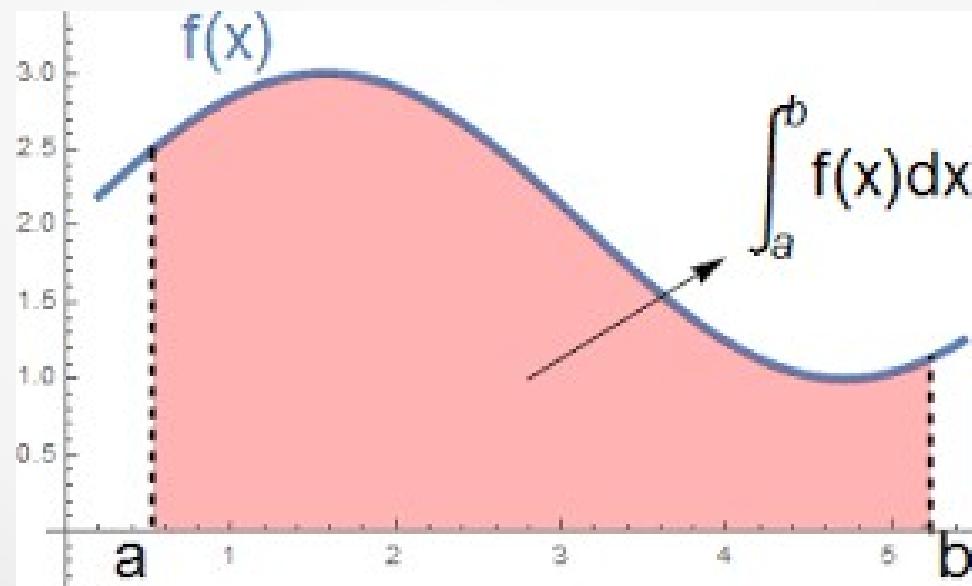
Considera la funzione  $f(x) = 2x$ .

- Integrazione: L'integrale indefinito di  $f(x)$  è  $F(x) = x^2 + C$  (dove  $C$  è una costante arbitraria).
- Derivazione: Se deriviamo  $F(x) = x^2 + C$ , otteniamo  $f(x) = 2x$ .

È importante notare che l'integrale indefinito non restituisce un'unica funzione, ma un insieme di funzioni che differiscono per una costante (la famosa "+  $C$ "). Quindi, la relazione tra derivata e integrale non è un'inversa perfetta come lo è, ad esempio, tra addizione e sottrazione.

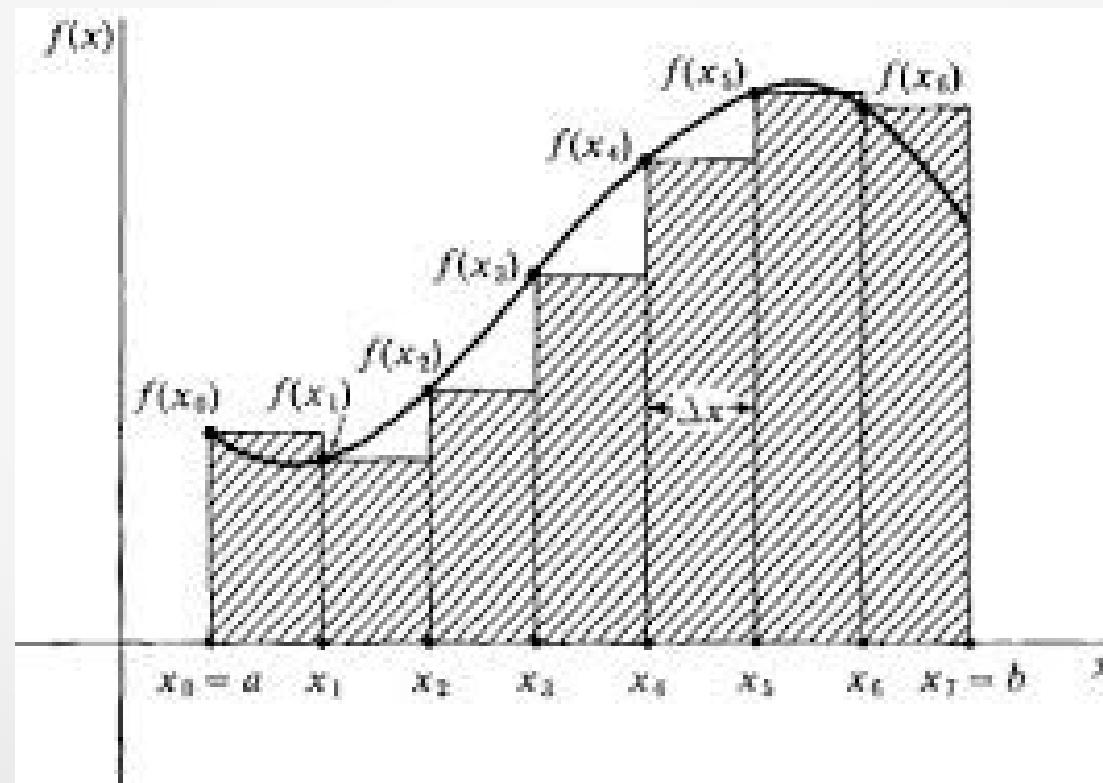
# Integrale

- Possiamo dare una definizione banale di integrale definito secondo Riemann, come l'operatore matematico che associa alla funzioni reali di variabili reali l'area sottesa al grafico su un intervallo dato



# Integrale

- Posso stimare ragionevolmente bene un integrale usando un foglio di calcolo ?



# Integrale

## Definizione

$$\int f(x) dx = F(x) + c \Leftrightarrow F'(x) = f(x)$$

## Proprietà dell'integrale indefinito

$$\int k \cdot f(x) dx = k \cdot \int f(x) dx$$

$$\int [f_1(x) + f_2(x) + \dots + f_n(x)] dx = \int f_1(x) dx + \int f_2(x) dx + \dots + \int f_n(x) dx$$

## Integrali indefiniti fondamentali

$$\int f'(x) dx = f(x) + c$$

$$\int a dx = ax + c$$

$$\int x^n dx = \frac{x^{n+1}}{n+1} + c, \text{ con } n \neq -1$$

$$\int \frac{1}{x} dx = \log|x| + c$$

## Integrali notevoli

$$\int \frac{1}{\sin x} dx = \log \left| \operatorname{tg} \frac{x}{2} \right| + c$$

$$\int \frac{1}{\cos x} dx = \log \left| \operatorname{tg} \frac{x}{2} + \frac{\pi}{4} \right| + c$$

Unexpected text node: 'o'

Unexpected text node: 'o'

$$\int \frac{1}{1+x^2} dx = \operatorname{arctg} x + c$$

# ESEMPIO

# Derivata

- Consideriamo ad esempio la funzione

$$f(x) = 2x^3 + 6x^2 - 12x + 4$$

	A	B
dx	0.1	-5
		-4.9

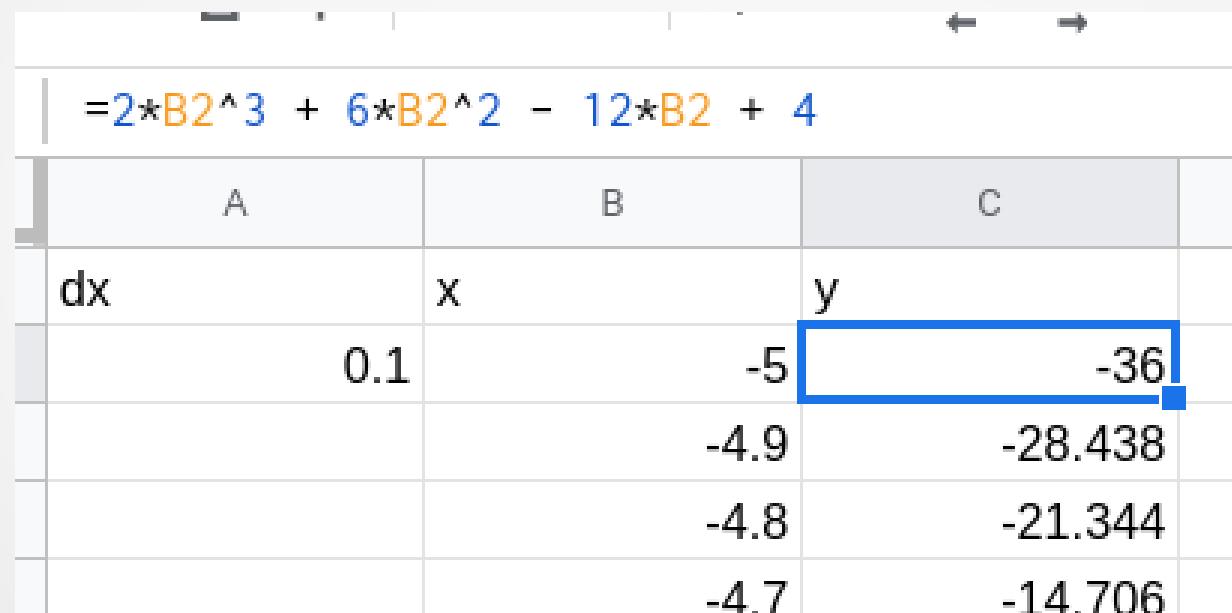
# Derivata

- E dunque trascianiamo fino a 102 ottendo:

5		3.3
5		3.4
7		3.5
3		3.6
3		3.7
3		3.8
1		3.9
2		4
3		4.1
4		4.2
5		4.3
5		4.4
7		4.5
3		4.6
3		4.7
0		4.8
1		4.9
2		5
3		
4		
5		

# Derivata

- Adesso calcoliamo il valore di Y

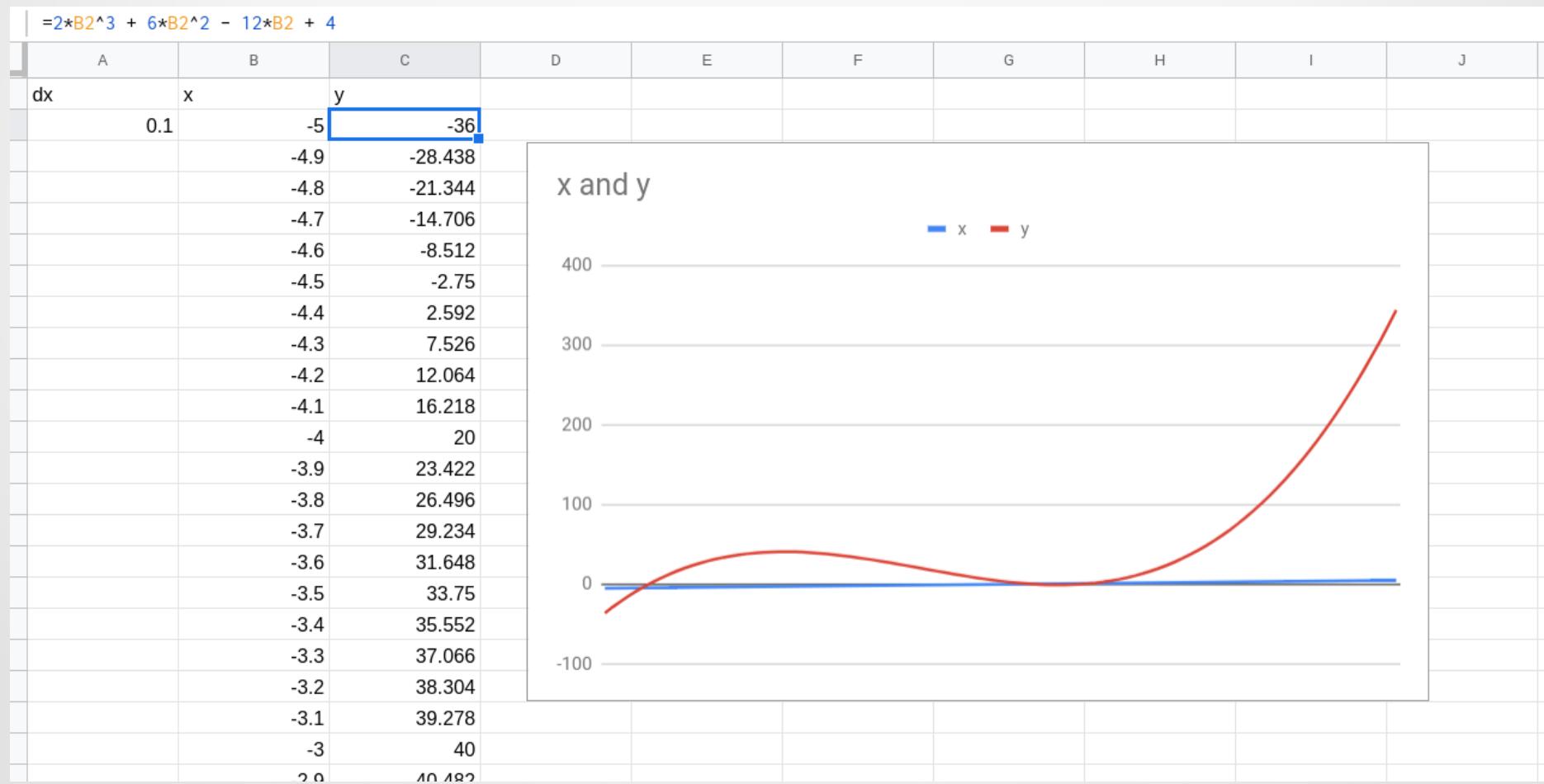


The image shows a screenshot of a spreadsheet application. At the top, the formula bar contains the formula  $=2*B2^3 + 6*B2^2 - 12*B2 + 4$ . Below the formula bar is a table with three columns labeled A, B, and C. The table has 6 rows. The first row contains the labels dx, x, and y. The second row contains the values 0.1, -5, and -36. The third row contains -4.9 and -28.438. The fourth row contains -4.8 and -21.344. The fifth row contains -4.7 and -14.706. The cell containing the value -36 is highlighted with a blue border.

dx	x	y
0.1	-5	-36
	-4.9	-28.438
	-4.8	-21.344
	-4.7	-14.706

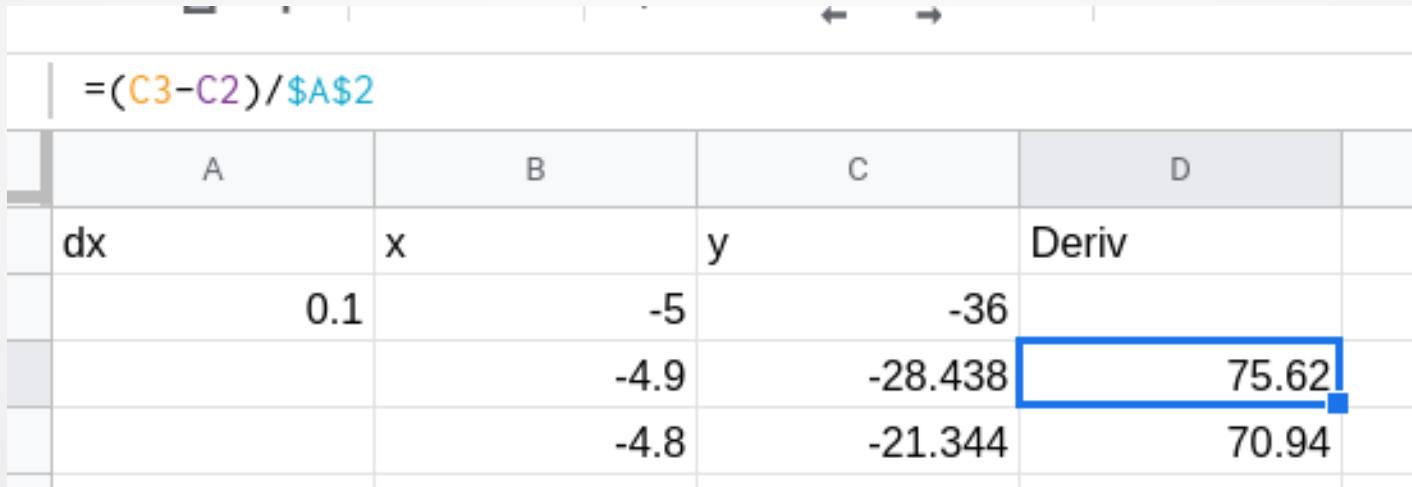
# Derivata

- Possiamo dunque graficare



# Derivata

- Possiamo calcolare la derivata semplicemente usando la formula:



The screenshot shows a spreadsheet with the following data and formula:

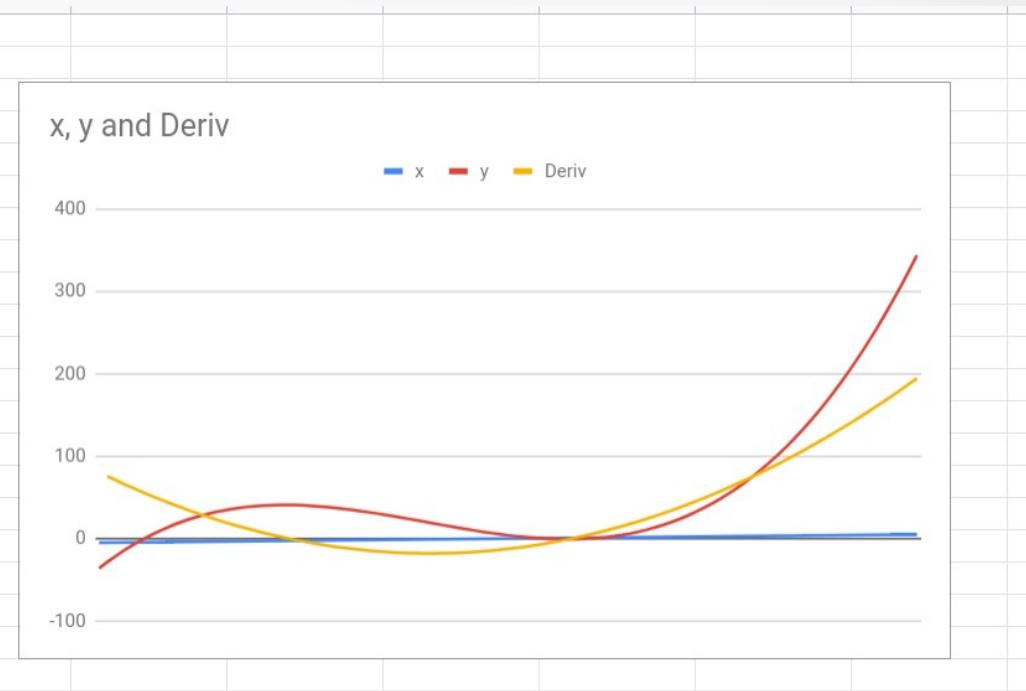
Calcolo della Derivata			
dx	x	y	Deriv
0.1	-5	-36	
	-4.9	-28.438	75.62
	-4.8	-21.344	70.94

The formula  $= (C3 - C2) / \$A\$2$  is displayed in the formula bar, indicating the difference quotient is being calculated for the row where x = -4.9. The cell containing 75.62 is highlighted with a blue border.

# Derivata

- E quindi possiamo plottare funzione e derivata assieme

dx	x	y	Deriv
0.1	-5	-36	
	-4.9	-28.438	75.62
	-4.8	-21.344	70.94
	-4.7	-14.706	66.38
	-4.6	-8.512	61.94
	-4.5	-2.75	57.62
	-4.4	2.592	53.42
	-4.3	7.526	49.34
	-4.2	12.064	45.38
	-4.1	16.218	41.54
	-4	20	37.82
	-3.9	23.422	34.22
	-3.8	26.496	30.74
	-3.7	29.234	27.38
	-3.6	31.648	24.14
	-3.5	33.75	21.02
	-3.4	35.552	18.02
	-3.3	37.066	15.14
	-3.2	38.304	12.38
	-3.1	39.278	9.74



# Derivata

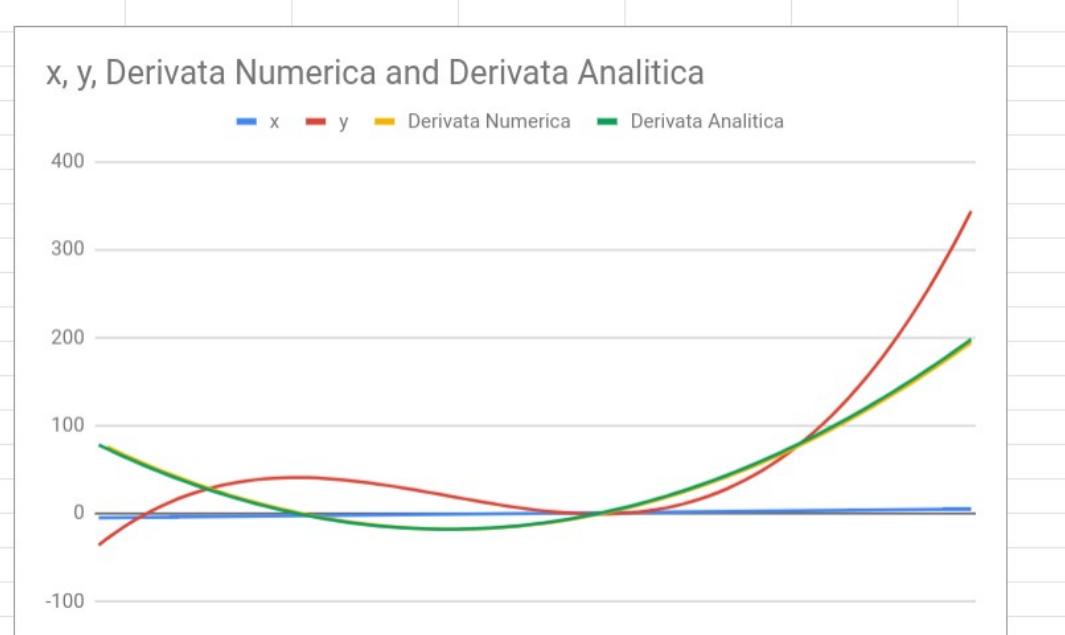
- Facile fare una verifica usando la derivata analitica

$=(B2^2)*6 + 12*B2-12$					
A	B	C	D	E	
dx	x	y	Derivata Numerica	Derivata Analitica	
0.1	-5	-36		78	
	-4.9	-28.438	75.62	73.26	
	4.9	21.244	70.04	60.64	

# Derivata

- Facile fare una verifica usando la derivata analitica

x	y	Derivata Numerica	Derivata Analitica
-5	-36		78
-4.9	-28.438	75.62	73.26
-4.8	-21.344	70.94	68.64
-4.7	-14.706	66.38	64.14
-4.6	-8.512	61.94	59.76
-4.5	-2.75	57.62	55.5
-4.4	2.592	53.42	51.36
-4.3	7.526	49.34	47.34
-4.2	12.064	45.38	43.44
-4.1	16.218	41.54	39.66
-4	20	37.82	36
-3.9	23.422	34.22	32.46
-3.8	26.496	30.74	29.04
-3.7	29.234	27.38	25.74
-3.6	31.648	24.14	22.56
-3.5	33.75	21.02	19.5
-3.4	35.552	18.02	16.56
-3.3	37.066	15.14	13.74
-3.2	38.304	12.38	11.04
-3.1	39.278	9.74	8.46

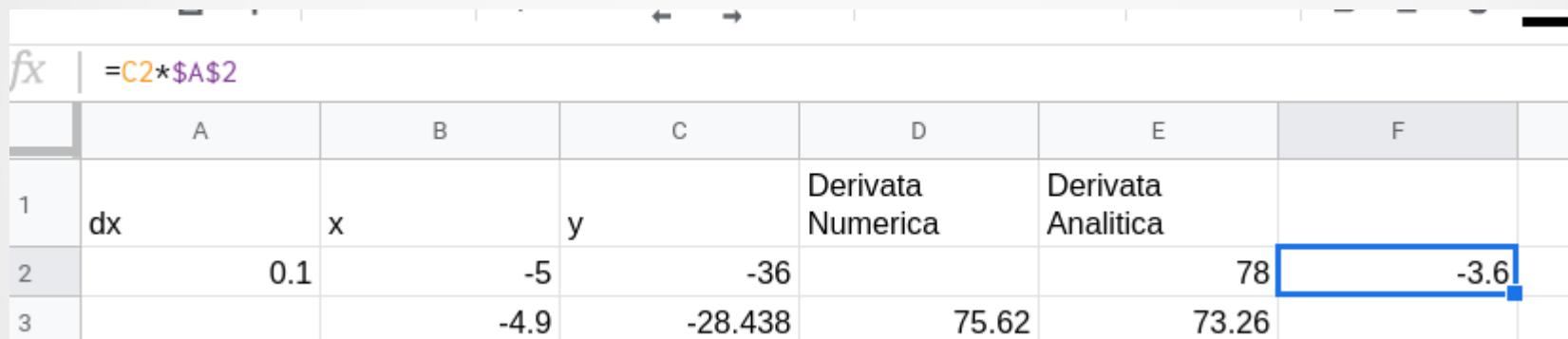


# Integrale

- Abbiamo detto che calcolare l'integrale definito corrisponde al calcolo dell'area sottesta sotto la curva
- Trovare l'area usando un metodo di approssimazione noto come somme di Riemann. Fondamentalmente stiamo disegnando molti di rettangoli che approssimano la forma della nostra curva. Se sommiamo l'area di ciascun rettangolo, conosciamo (più o meno) l'area sotto la curva.

# Integrale

- Possiamo dunque determinare l'area di ogni rettangolo

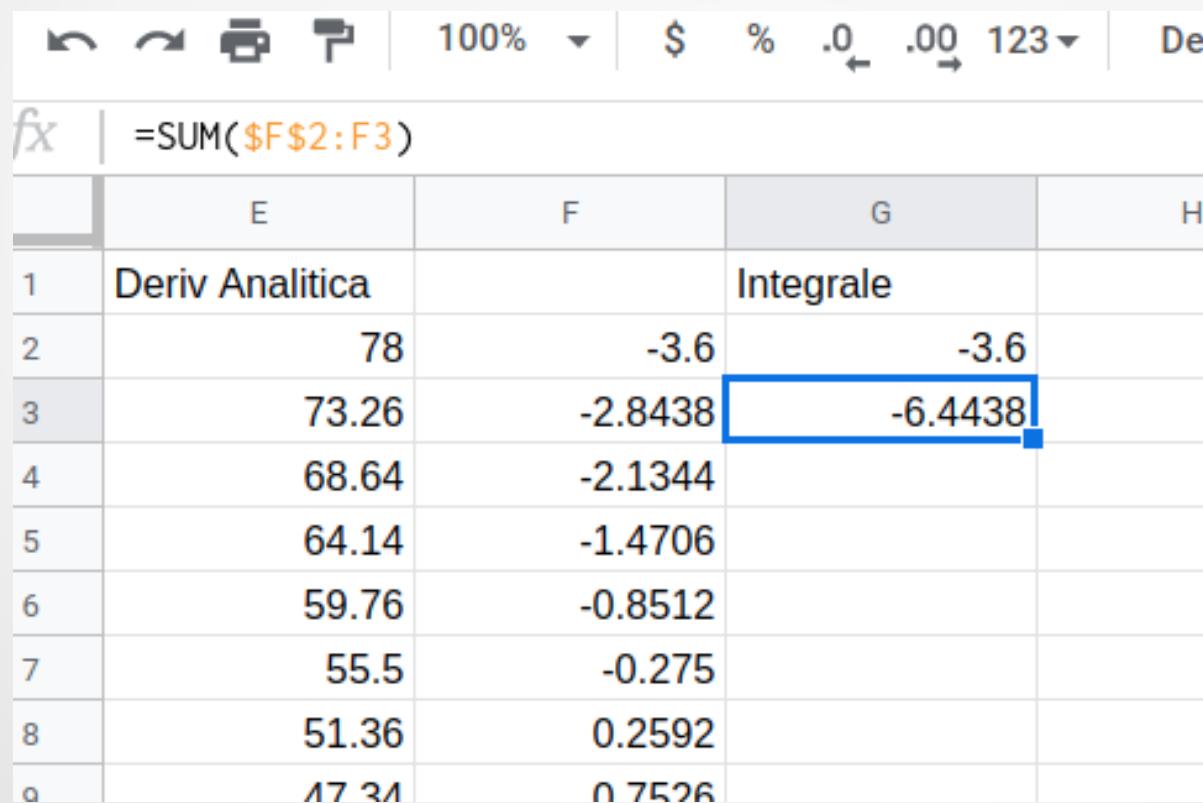


A screenshot of a spreadsheet application showing a table of data for numerical integration. The table has columns labeled A, B, C, D, E, and F. Row 1 contains labels: 'dx' in A, 'x' in B, 'y' in C, 'Derivata Numerica' in D, and 'Derivata Analitica' in E. Row 2 contains values: 0.1 in A, -5 in B, -36 in C, 78 in D, and -3.6 in E. Row 3 contains values: -4.9 in A, -28.438 in B, 75.62 in C, and 73.26 in E. The cell containing -3.6 in row 2, column E is highlighted with a blue border. The formula bar at the top shows the formula =C2\*\$A\$2.

	dx	x	y	Derivata Numerica	Derivata Analitica	
1	0.1	-5	-36	78	-3.6	
2	-4.9	-28.438	75.62	73.26		

# Integrale

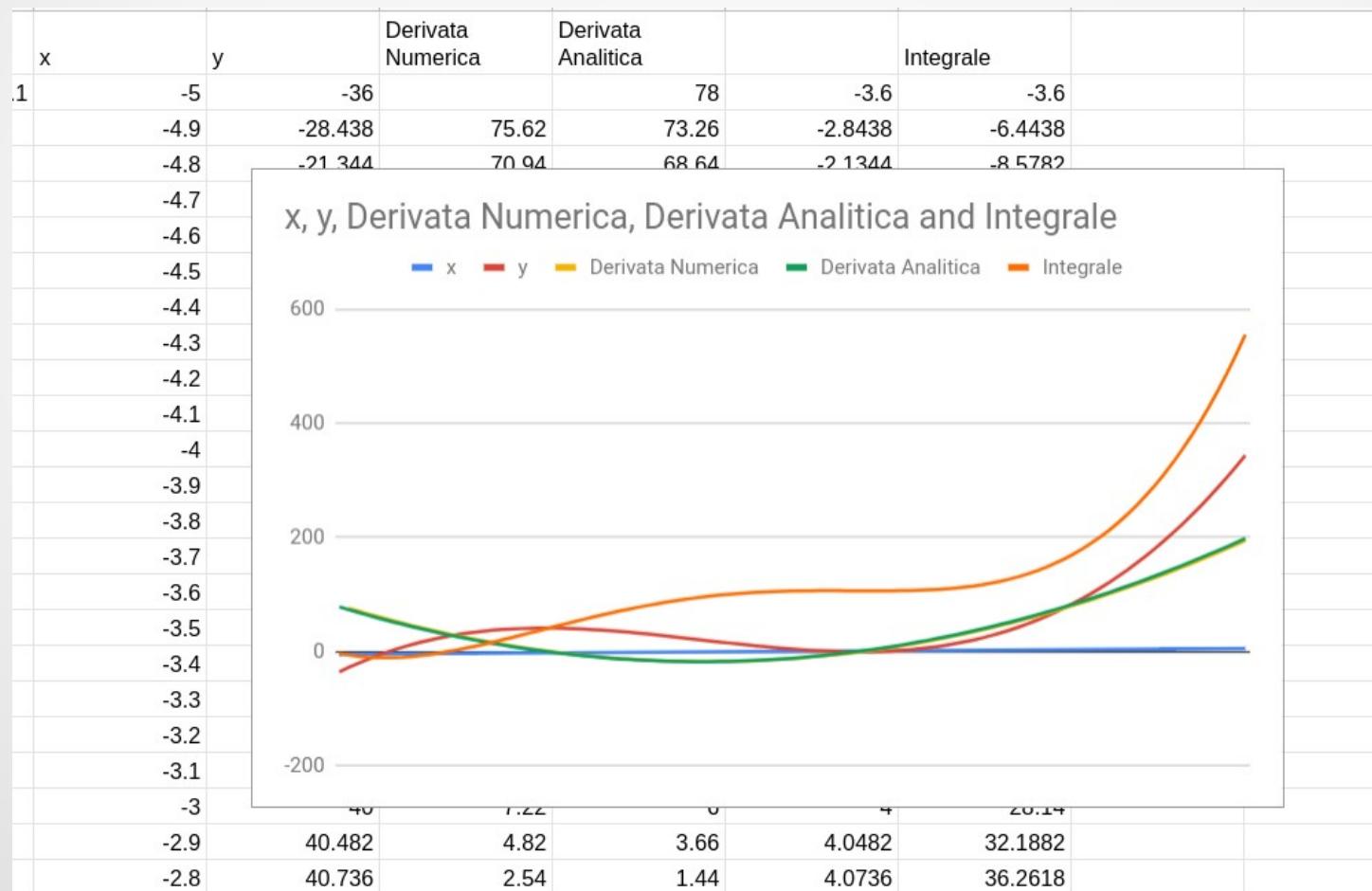
- Ed a seguire banalmente la sommatoria delle aree dei rettangoli



	E	F	G	H
1	Deriv Analitica		Integrale	
2	78	-3.6		-3.6
3	73.26	-2.8438		-6.4438
4	68.64	-2.1344		
5	64.14	-1.4706		
6	59.76	-0.8512		
7	55.5	-0.275		
8	51.36	0.2592		
9	47.31	0.7526		

# Integrale

- E dunque l'integrale ad esempio



# Integrale

- Vediamo ad esempio il calcolo dell'integrale definito

$$\int_{-2}^3 (2x^3 + 6x^2 - 12x + 4) dx$$



94.575

-3.6 =G82-G32

400

```
function integrale(input)
{
    return ((2.0/4.0)*Math.pow(input, 4.0) +
        (6.0/3.0)*Math.pow(input, 3.0) -
        (12.0/2.0)*Math.pow(input, 2.0)+4.0*input);
}
```

=integrale(3)-integrale(-2)

A

B

Analitico

92.5

# TEST

# Test

- Calcolare la derivata di  $f(x) = x^2 + 2$  Punto per punto e

$$\int_{-3}^3 (x^2 + 2) \, dx$$