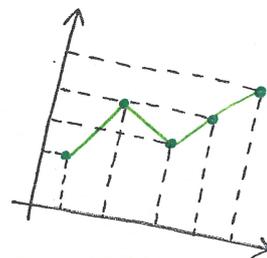


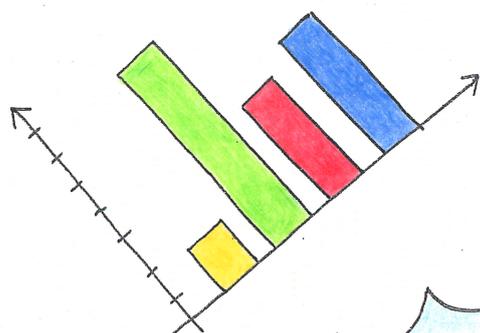
Moda

5%



Asterix

e i **MISTERI** della **STATISTICA**



$$M_A = \frac{X+Y}{2}$$



Angela Carlin & Marta Stach

Asterix

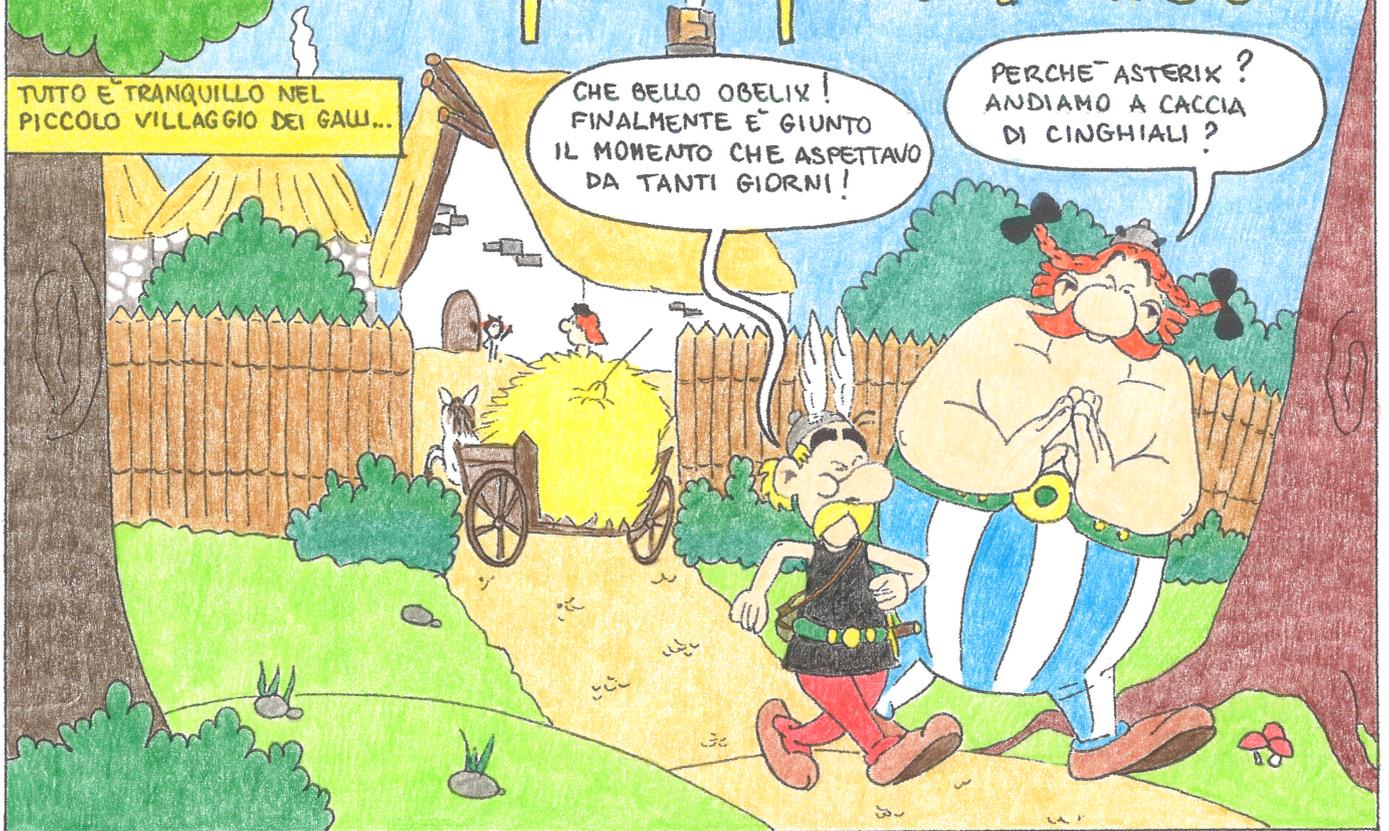
e

il campo quadrato

TUTTO È TRANQUILLO NEL PICCOLO VILLAGGIO DEI GAULI...

CHE BELLO OBELIX!
FINALMENTE È GIUNTO
IL MOMENTO CHE ASPETTAVO
DA TANTI GIORNI!

PERCHÉ ASTERIX?
ANDIAMO A CACCIA
DI CINGHIALI?



MA NO, OGGI È IL GIORNO
IN CUI RICEVO LA MIA
RAZIONE DI POZIONE
MAGICA, IL FILTRO CHE...

... DECUPLICA LE
FORZE DI CHI LO
BEVE PER UN PO'
DI TEMPO, LO SÌ!



ESATTO! DAI, VIENI
CON ME ALLA GROTTA
DEL DRUIDO!

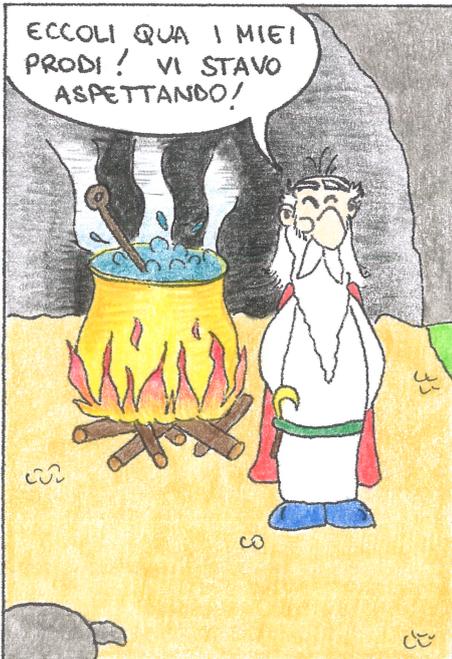
SÌ, PERO' NON È
GIUSTO, PANORAMIX
NON ME LA
LASCIA MAI
ASSAGGIARE...





LO SAI BENE IL MOTIVO OBELIX,
SEI CADUTO NEL PENTOLONE
QUAND'ERI PICCOLO, E GLI EFFETTI
DELLA POZIONE IN TE SONO
PERMANENTI...

... OH, ECCO PANORAMIX!



ECCOLI QUA I MIEI
PRODI! VI STAVO
ASPETTANDO!



LA POZIONE E' QUASI
PRONTA! GLI INGREDIENTI
FONDAMENTALI CI
SONO TUTTI:
VISCHIO, CAROTE,
RAPE...

SGRUNT!

MMMH...
CHE BUON
PROFUMINO!

SNIF
SNIF

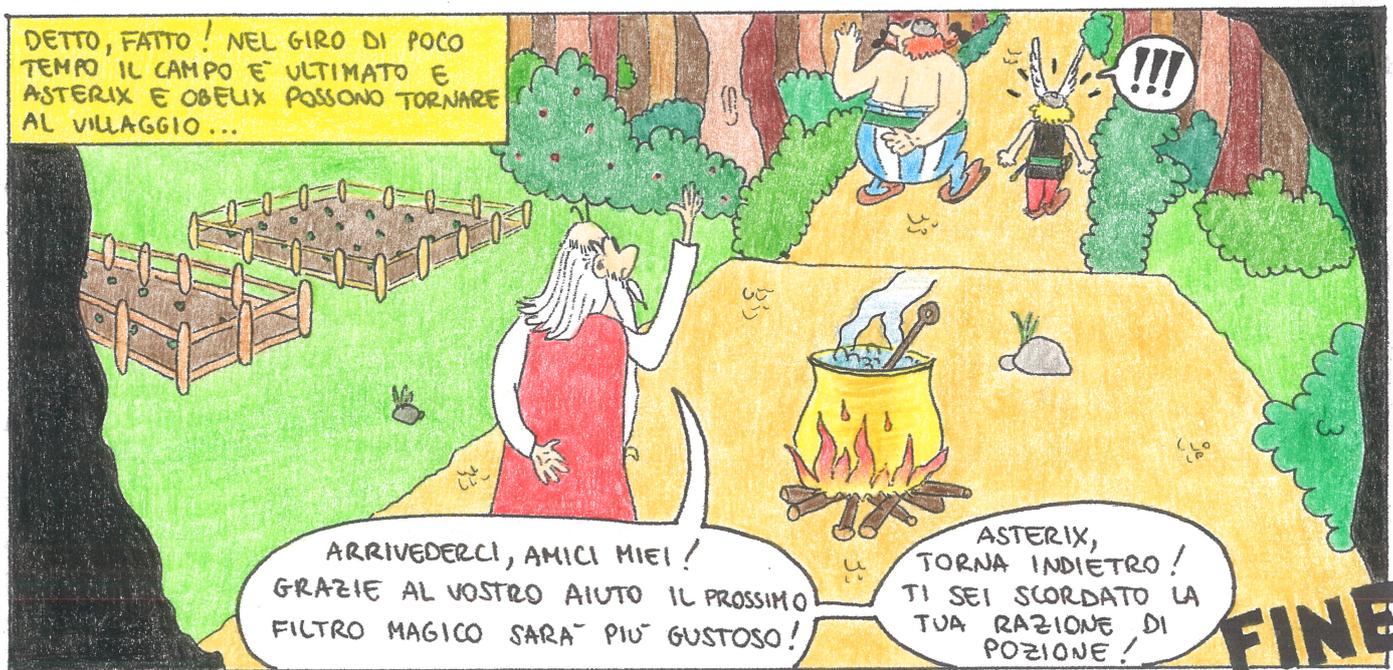
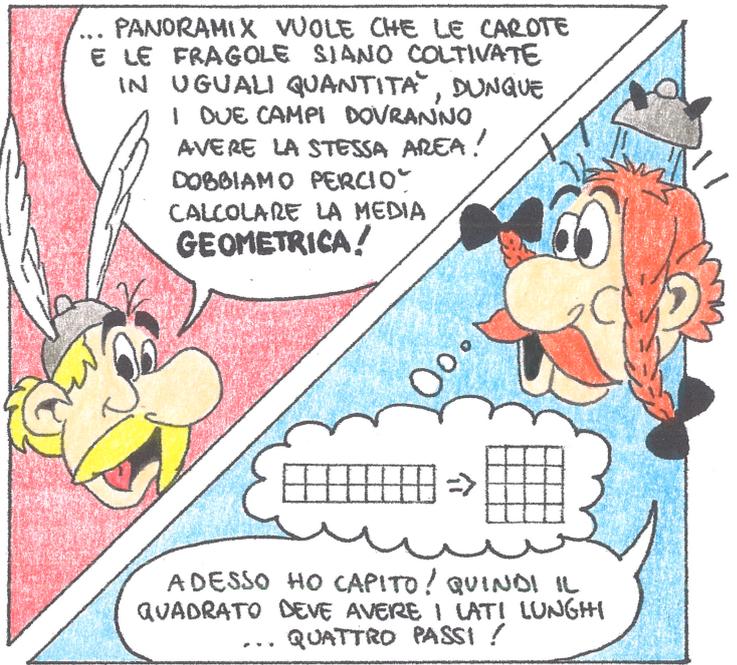


PERO' MANCA QUALCOSA...
CI SONO! D'ORA IN POI
COLTIVERO' DELLE FRAGOLE!
NON SONO INDISPENSABILI, PERO'
DANNO PIU' SAPORE ALL' INTRUGLIO!



OBELIX! AUREI
BISOGNO DEL TUO AIUTO
PER PREPARARE UN CAMPO
DI FRAGOLE LI', VICINO
AL CAMPO DI CAROTE!

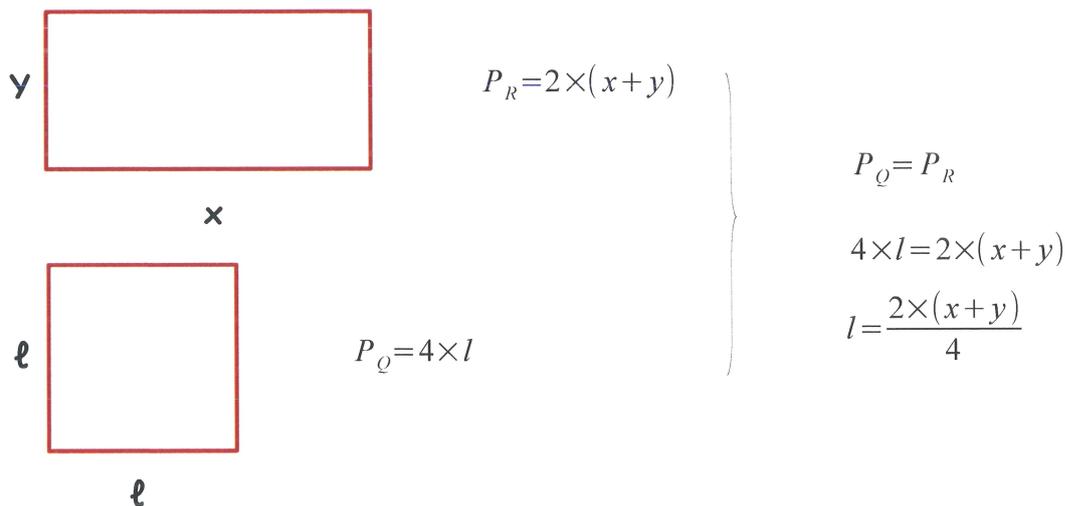




Abbiamo tutti avuto a che fare con la media aritmetica...chi a scuola non ha mai calcolato la "media dei voti" ?! Forse però non tutti sapevano che la media aritmetica non è l'unica media esistente.

Mettiamoci in un caso semplice: consideriamo soltanto due valori x e y e vediamo come è possibile calcolare la loro media in diverse situazioni.

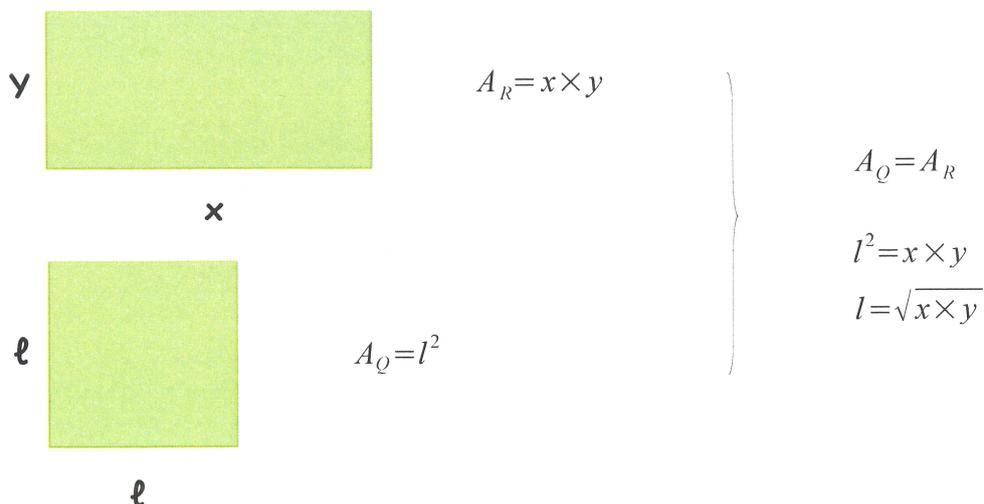
- **MEDIA ARITMETICA:** immaginiamo pure che x e y siano le misure dei lati del campo rettangolare di Panoramix e calcoliamo il lato l che dovrebbe avere un campo quadrato per avere lo stesso PERIMETRO del campo rettangolare.



Dunque la formula per calcolare la **MEDIA ARITMETICA** tra due valori è:

$$M_a = \frac{x + y}{2}$$

- **MEDIA GEOMETRICA:** calcoliamo ora il lato l in modo tale che l'AREA del campo quadrato sia uguale all'area del campo rettangolare.

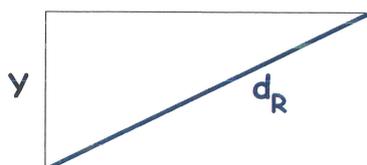


Dunque la formula per calcolare la **MEDIA GEOMETRICA** tra due valori è:

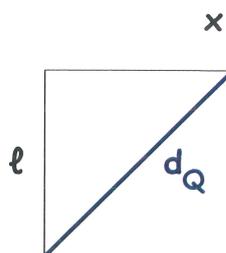
$$M_G = \sqrt{x \times y}$$

- **MEDIA QUADRATICA**: calcoliamo ora il lato ℓ in modo tale che la **DIAGONALE** del campo quadrato sia uguale alla diagonale del campo rettangolare. Per farlo ci serviremo del **teorema di Pitagora**, secondo il quale

"Il quadrato costruito sull'ipotenusa di un triangolo rettangolo è pari alla somma dei quadrati costruiti sui suoi cateti."



$$d_R^2 = x^2 + y^2$$



$$d_Q^2 = l^2 + l^2 = 2 \times l^2$$

$$d_Q^2 = d_R^2$$

$$2 \times l^2 = x^2 + y^2$$

$$l^2 = \frac{x^2 + y^2}{2}$$

$$l = \sqrt{\frac{x^2 + y^2}{2}}$$

Dunque la formula per calcolare la **MEDIA QUADRATICA** tra due valori è:

$$M_Q = \sqrt{\frac{x^2 + y^2}{2}}$$

- **MEDIA ARMONICA**: consideriamo i reciproci dei valori dei quali si vuole fare la media, dunque $1/x$ e $1/y$, e calcoliamo la loro media aritmetica. Il reciproco del valore ottenuto è la media armonica di x e y .

Dunque la formula per calcolare la **MEDIA ARMONICA** tra due valori è:

$$M_{ARM} = \frac{1}{\frac{1}{x} + \frac{1}{y}}$$

In conclusione, a seconda della circostanza in cui ci troviamo, se vogliamo calcolare un "valore medio" dobbiamo fare attenzione a scegliere la giusta media!

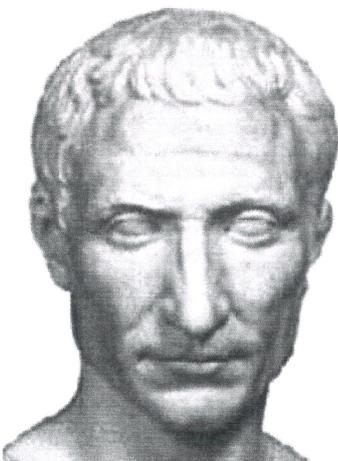
Ma c'è un'altra cosa alla quale dobbiamo fare attenzione: spesso giornali e telegiornali usano la parola "media" in maniera troppo generica, utilizzando questo termine anche quando in realtà si sta parlando di "MODA" o di "MEDIANA". Ma che differenza c'è?

MODA: è il dato che si ripete il maggior numero di volte.

MEDIANA: se scriviamo i dati in ordine crescente, la mediana è il valore che occupa la posizione centrale.

Media, moda e mediana, calcolate per uno stesso studio statistico, possono differire anche di molto, dunque, se l'informazione fornita è generica e non esaustiva, non ha nemmeno senso prendere in considerazione più di tanto il risultato.

Alcune volte però il problema risale a prima della comunicazione dei risultati. Nella prossima storia vedremo Asterix e Obelix alle prese con un sondaggio pilotato, inviato a tutti i Romani per capire se la gente si fida di Cesare o meno. Prima di scoprire insieme il tranello che si cela dietro le domande del sondaggio, serve una premessa storica: i due personaggi politici coinvolti sono **Caio Giulio Cesare** e **Gneo Pompeo Magno**, che insieme a Crasso siglarono un accordo privato, il 1° TRIUMVIRATO, nel 60 a.C., dopo la morte del dittatore Silla.



Caio Giulio Cesare

I due furono avversari politici. Entrambi ambivano ad ottenere fama a Roma e a concentrare il potere politico interamente nelle proprie mani, arrivando addirittura allo scoppio di una vera e propria guerra civile.



Gneo Pompeo Magno

Entrambi invieranno un questionario per capire quanti Romani, in percentuale, si fidano di Cesare. Naturalmente sia Cesare che Pompeo costruiranno furbescamente i due questionari, facendo di tutto per ottenere il risultato più comodo per raggiungere i propri scopi politici. Siete curiosi di scoprire in che modo?

Asterix

e il Sondaggio pilotato





MMM...MOLTO STRANO!
ROMANO, PER FARE QUE-
STO SONDAGGIO VI HAN-
NO SOTTOPOSTO UN
QUESTIONARIO?

UN QUESTIONARIO?!
DUE QUESTIONARI !!!
UNO CE L'HA PORTATO UN
MESSAGGERO DI POMPEO,
L'ALTRO UN MESSAGGERO
DI CESARE. ASPETTA...
FORSE HO CON ME UNA
COPIA AVANZATA!

SONDAGGIO INVIATO DA POMPEO

Assegna un voto da I a V a:

- TUA MADRE
- TUA SORELLA
- IL TUO PRECETTORE
- LA VESTALE CAMILLA
- CESARE

dove:

- I: sfiducia
- II: poca fiducia
- III: così così
- IV: molta fiducia
- V: totale fiducia

Pompeo

Assegna un voto da I a V a:

- LA MERETRICE EUALIA
- IL PROSSENETA ANTEO
- ASTERIX
- IL MERCANTE FENICIO
- CESARE

dove:

- I: sfiducia
- II: poca fiducia
- III: così così
- IV: molta fiducia
- V: totale fiducia

Julio Cesare

SONDAGGIO INVIATO DA CESARE



MA GUARDA UN PO'..QUESTO HA TUTTA L'ARIA DI ESSERE UN SONDAGGIO PILOTATO! CHE NE PENSI OBELIX?

E' VERO! IN QUELLO DI POMPEO SONO ELENGATE PERSONE DI CUI LA GENTE SI FIDA; NELL'ALTRO PERSONE DI CUI LA GENTE IN GENERE NON SI FIDA! HAI VISTO ASTERIX? CI SEI ANCHE TU! AHAAH





E ALLORA?! NON CAPISCO COME POSSANO ESSERE USCITI DUE RISULTATI TANTO DIVERSI?

VEDI ROMANO, NEL QUESTIONARIO INVIATO DA POMPEO, I RISULTATI OTTENUTI SONO TUTTI MOLTO ALTI. IN QUESTO MODO LA MEDIA OTTENUTA SARA' ANCH'ESSA MOLTO ALTA, SUPPONIAMO PER ESEMPIO 4,2.



4! MI FIDO DI CESARE IO...

TU CHE VOTO HAI DATO A CESARE IN QUESTO QUESTIONARIO?

EPPURE IL TUO VOTO È STATO CONSIDERATO DI SFIDUCIA POICHÈ È INFERIORE ALLA MEDIA.



MA...MA...MA COSTÌ NON VALE! E NEL QUESTIONARIO INVIATO DA CESARE INVECE?

ALLO STESSO MODO, I VOTI OTTENUTI DAI VARI PERSONAGGI SARANNO TUTTI MOLTO BASSI. DI CONSEGUENZA ANCHE LA LORO MEDIA SARÀ MOLTO BASSA, PER ESEMPIO 1,8...



...COSTÌ, SE QUALCUNO HA DATO A CESARE IL VOTO 2 PERCHÈ SI FIDA POCO, IL SUO VOTO VERRÀ CONSIDERATO DI FIDUCIA, POICHÈ È SUPERIORE ALLA MEDIA!



ECCO PERCHÈ SUI GIORNALI DI OGGI CI SONO DUE TITOLI TANTO DIVERSI: SIA CESARE CHE POMPEO HANNO PREPARATO UN SONDAGGIO CHE POTESSE FAR EMERGERE CIÒ CHE FACEVA LORO PIÙ COMODO!

SANTI NUMI! AVETE RAGIONE! MA COME HO FATTO A NON ACCORGERMENE?!



NON ERA FACILE ROMANO! I SONDAGGI STATISTICI, SE PREPARATI CORRETTAMENTE SONO UTILISSIMI PER FARE PREVISIONI!

MA SONO ALTRETTANTO PERICOLOSI QUANDO SONO PILOTATI

L'OPINIONE DELLE PERSONE, SE NON SI ACCORRONO DELL'INGANNO, POTREBBE ADDIRITTURA ESSERE INFLUENZATA DAI RISULTATI FASULLI

ORA SCUSACI MA DOBBIAMO ANDARE



GRAZIE RAGAZZI, SIETE STATI DAVVERO UTILI... CORRO SUBITO AD AVVISARE I MIEI COMPAGNI! CIAO!



CIAO! STAI PIÙ ATTENTO LA PROSSIMA VOLTA!

OH OH OH... SONO PAZZI QUESTI ROMANI!!!

FINE

E voi ve ne sareste accorti? Il sondaggio, letto con una certa superficialità, appare innocuo, ma se facciamo un po' di più attenzione ci accorgiamo che esso è costruito in maniera furba... perché chi l'ha costruito aveva scopi ben precisi! In questi casi si dice che il sondaggio è **PILOTATO**.

Costruire un questionario con "domande comode" non è l'unico modo per manipolare un sondaggio. Si può anche scegliere di indagare soltanto su una certa categoria di persone, escludendone volutamente altre. Per una ricerca attendibile, i cui risultati possano essere considerati significativi, è importante scegliere attentamente e correttamente il **CAMPIONE**.



CAMPIONE STATISTICO:
gruppo di unità di elementi che
forma un sottoinsieme
della popolazione.

Che senso avrebbe, per esempio, fare un sondaggio telefonico per capire se la popolazione è contenta o meno di una certa riforma scolastica, scegliendo di chiamare a tutti i telefoni fissi esclusivamente al mattino? Le persone la cui opinione conta maggiormente, ovvero insegnanti e studenti, si trovano quasi tutti a scuola la mattina, non risponderanno al telefono e dunque le loro posizioni non verranno considerate.

Quando il campione coinvolge un numero troppo piccolo di unità rispetto alla popolazione totale, o quando le unità non vengono scelte con il giusto criterio, il campione si dice **NON RAPPRESENTATIVO**.

Naturalmente nell'antichità non esisteva la statistica, se non intesa come attività puramente pratica. La società romana, per esempio, faceva dei **censimenti**, per cui ogni cittadino doveva dichiarare il proprio nome e l'entità dei beni posseduti. I Romani venivano così iscritti congiuntamente ai loro beni nel "census", registri tenuti con rigorosa attenzione, che servivano poi per la ripartizione delle imposte. La statistica come scienza vera e propria nasce solo verso la fine del 1700.

Nella prossima storia vedremo Asterix, Obelix e i loro amici alle prese con i grafici truccati. Dicono che un'immagine valga più di mille parole e ciò vale anche per i grafici statistici... ma attenzione, vanno letti e interpretati correttamente!

Asterix e i grafici truccati

NEL VILLAGGIO DEI GALLI C'È UN GRAN TRAMBUSTO: TUTTI SI STANNO PREPARANDO PER LE GARE SPORTIVE ANNUALI, LE FAMOSE GALLIADI...

OBELIX, DOVE STAI ANDANDO? NON C'È IL LANCIO DEL MENHIR QUEST'ANNO!

TUTTI? NO, QUASI!

LASCIAMI USCIRE, SONO IL CAPO DEL VILLAGGIO! HO IL DIRITTO DI ASSISTERE AI GIOCHI!

NO, ABRARACOURCIX, SEI MALATO! DEVI RIMANERE A LETTO!

EHI, ASSURANCETOURIX!

VUOI CHE COMPONGA UN INNO PER LE GALLIADI, CAPO?

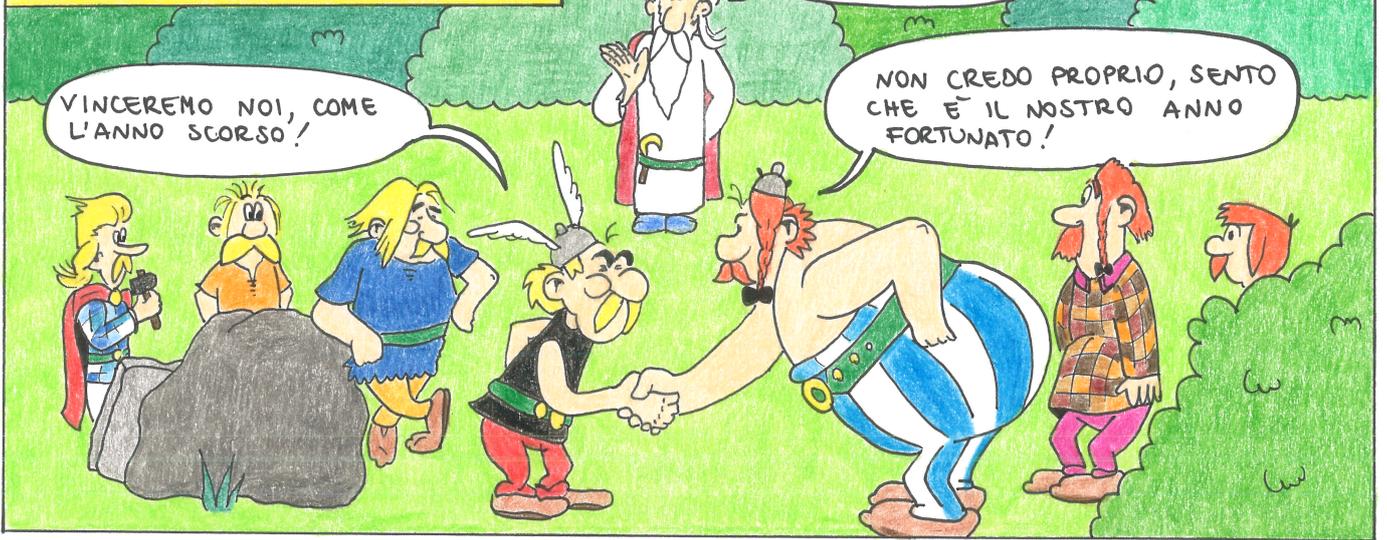
NO, PER BELISAMA! HO BISOGNO CHE TU MI TENGHA AGGIORNATO SULLO SVOLGIMENTO DEI GIOCHI! E CHE SIANO GRAFICI, NON ODI, CHE HO GIÀ IL MAL DI TESTA PER LA FEBBRE!

COME OGNI ANNO, SI FRONTEGGIANO LA SQUADRA DEI GIALLI, CAPITANATA DA ASTERIX, E QUELLA DEI ROSSI, GUIDATA DA OBELIX...

CHE LE GALLIADI ABBIANO INIZIO!

VINCEREMO NOI, COME L'ANNO SCORSO!

NON CREDO PROPRIO, SENTO CHE È IL NOSTRO ANNO FORTUNATO!



ECCO LA PRIMA COMPETIZIONE: LA CORSA!

PRONTI... PARTENZA... VIA!

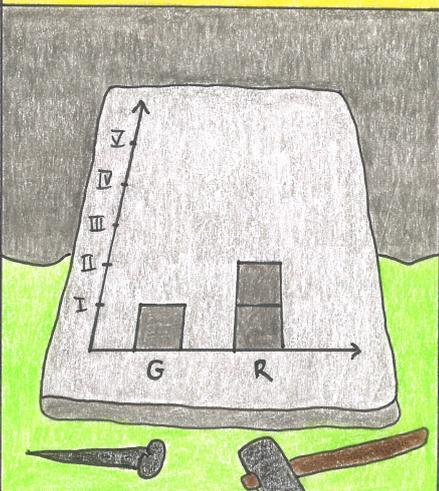


DOPO LO SLATTO INIZIALE DEL CONCORRENTE GIALLO, C'È UNO STREPITOSO SORPASSO DEL ROSSO... CHI TAGLIERÀ IL TRAGUARDO PER PRIMO?

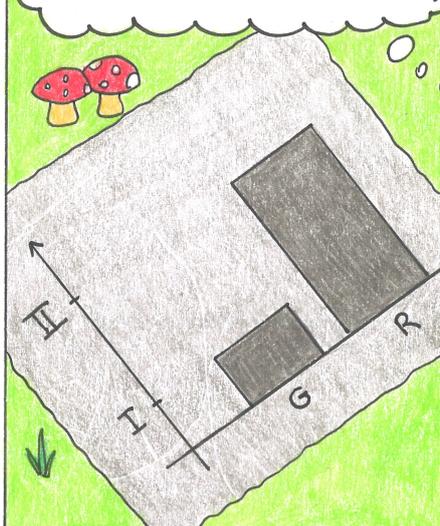
SÌ, BRAVO AMERIX!



NEL FRATTEMPO, ASSURANCETOURIX PRENDE NOTA DEI RISULTATI. DOPO ESSERSI CONFRONTATI ANCHE NEL SALTO DELLA SIEPE E NEL TIRO CON L'ARCO, I ROSSI SONO IN TESTA...



MMNH... IL CAPO È ROSSO! FORSE È MEGLIO METTERE IN RISALTO IL LORO VANTAGGIO!



E COSÌ, POCO DOPO...



BENISSIMO, ABBIAMO UN BEL VANTAGGIO! PURCHÉ IL CIELO NON CI CADA SULLA TESTA, LA VITTORIA, QUEST'ANNO, SARÀ NOSTRA!

LA GARA PROSEGUE. DOPO LA CORSA COI SACCHI E IL GETTO DEL PESO, È ORA IL TURNO DEL LANCIO DEL TRONCO...



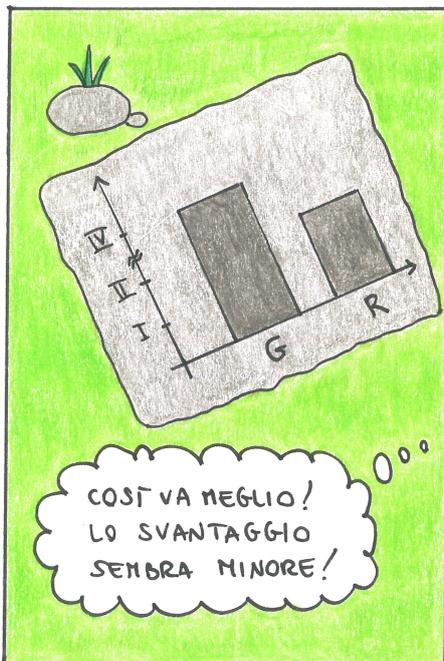
UFFI ASTERIX, PERCHÉ POSSIAMO GIOCARE SOLO ALLA FINE, NOI CAPITANI?



ABBI PAZIENZA OBELIX ...
VISTO? NOI BAFFI GIALLI SIAMO PIÙ FORTI!



UH, IL CAPO SI ARRABBIERÀ! MEGLIO MODIFICARLO UN POCHINO...



COSÌ VA MEGLIO! LO SVANTAGGIO SEMBRA MINORE!



PECCATO, SIAMO STATI SUPERATI! ... DI POCO PERO', POSSIAMO ANCORA BATTERLI!

INIZIA LA RIMONTA DEI ROSSI: HANNO LA MEGLIO NEL LANCIO DELLO SCUDO ... CHI VINCERÀ LA PROSSIMA GARA?



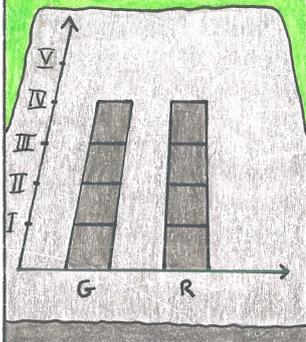
ED ORA, ATTENZIONE! IN QUESTA PENULTIMA SPECIALITÀ GLI SFIDANTI RISCHIERANNO DI BAGNARSI, PERCHÉ DOVRANNO CERCARE DI SALTARE IL TORRENTE!



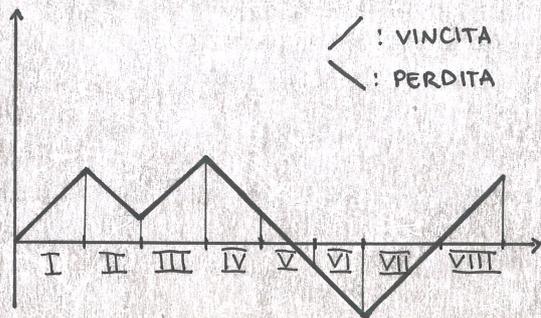
NON È GIUSTO, AVEVAMO LE GALLIADI IN PUGNO!

UFF!

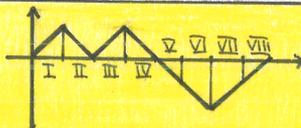
CON QUESTA VITTORIA DEI ROSSI, IL PUNTEGGIO ATTUALE È QUATTRO PARI! I ROSSI NON SONO ANCORA IN TESTA, PURTROPPO!



CAMBIAMO RAPPRESENTAZIONE (*)... ECCO, COSÌ SEMBRA CHE ABBIAMO VINTO PIÙ PARTITE! IL CAPO NON SE NE ACCORGERÀ!



(*) IL GRAFICO ONESTO SAREBBE IL SEGUENTE:



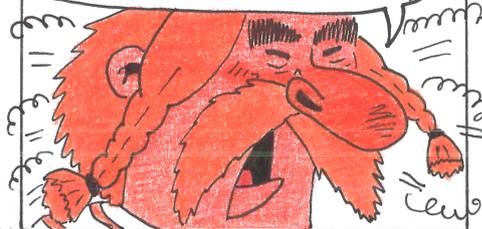
E INVECE, IL TRUCCO VIENE SCOPERTO!

PER TOUTATIS!!!

MI HAI INGANNATO FINO A QUESTO MOMENTO! A PRIMA VISTA I GRAFICI CHE MI HAI MOSTRATO MI HANNO DATO TUTTA UN'ALTRA IMPRESSIONE CIRCA L'ANDAMENTO DELLE GARE!

MA... VERAMENTE... IO...

FUORI! E, PER PUNIZIONE, QUESTA SERA NON CANTERAI!



ED ORA, FINIAMO IN BELLEZZA CON IL TIRO ALLA FUNE. ANCHE I NOSTRI CAPITANI POSSONO PARTECIPARE!

ASTERIX! TI CONCEDO DI BERE UN GOCCIO DI POZIONE MAGICA, COSÌ LE SQUADRE SONO EQUILIBRATE.

FINALMENTE! NON VEDEVO L'ORA!

CLAP CLAP

GLU GLU GLU

E COSÌ...

SCREEK!

OH, LA FUNE SI È SPEZZATA! SAPETE COSA SIGNIFICA? CHE QUEST'ANNO NON CI SONO NÉ VINTI NÉ VINCITORI: LE GALLIADI SI CHIUDONO IN PARITÀ!

PER FESTEGGIARE LA CHIUSURA DEI GIOCHI, IL VILLAGGIO ORGANIZZA UN DEL BANCHETTO...

ABRACOURCIX, O CAPO, MA NON ERI A LETTO MALATO?

SSSHHH, SE TI SENTI MIA MOGLIE... !!

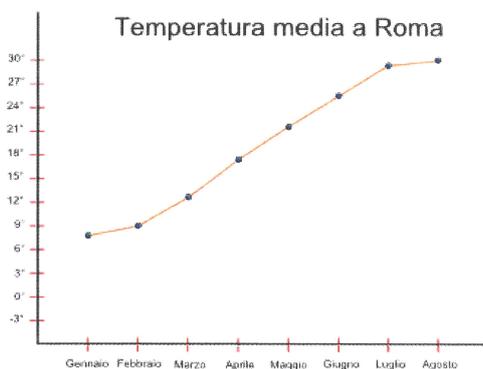
FINE

E bravo Abraracourcix! Non si sarà accorto subito dell'enfatizzazione del vantaggio e dello svantaggio dei Rossi, ma alla fine il trucco di Assurancetourix lo ha scoperto: nel grafico in cui vengono rappresentati il numero di vittorie e di sconfitte, gli intervalli sull'asse orizzontale non sono tutti della stessa ampiezza!

I grafici sono molto utili, ma anche molto pericolosi. Il loro vantaggio è che permettono di riferire alla gente il risultato di un certo studio statistico a colpo d'occhio... ma conviene sempre dare una seconda occhiata, altrimenti non ci si può accorgere di eventuali manipolazioni del grafico.

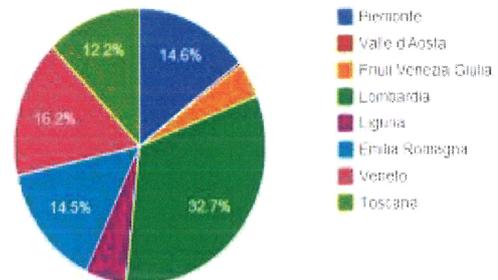
Per saper interpretare un grafico, è necessario conoscerne innanzitutto le varie tipologie! Vediamone alcune:

GRAFICO CARTESIANO



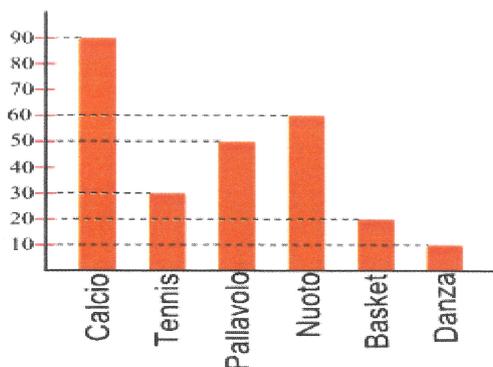
Consiste nell'evidenziare nel piano cartesiano ogni coppia di dati con un puntino, unendo poi i vari puntini con una linea spezzata.

AREOGRAMMA o GRAFICO A TORTA



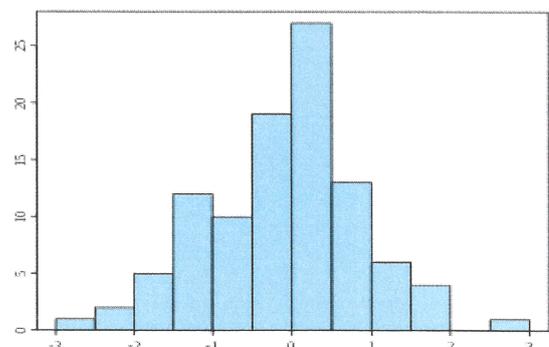
È proprio un grafico a forma di torta, in cui ogni fetta è tanto più ampia quanto più grande è il numero di unità statistiche, in percentuale, per quella fetta.

GRAFICO A BARRE

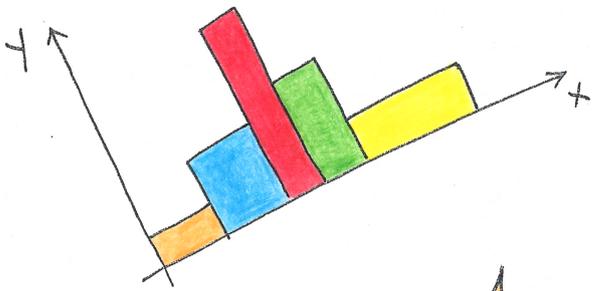


È costituito da rettangoli tutti staccati l'uno dall'altro, la cui altezza indica il numero di unità statistiche. Sull'asse orizzontale sono disposte parole e non numeri.

ISTOGRAMMA



È simile al grafico a barre, solo che in questo caso sull'asse orizzontale sono disposti valori numerici, i rettangoli sono tutti attaccati e possono avere basi di ampiezza diversa l'una dall'altra.



100%

La **STATISTICA** è nelle nostre vite!
Tutti i giorni, giornali e telegiornali
ci bombardano di notizie che contengono un
certo numero di informazioni di tipo statistico.

Ma sappiamo davvero cos'è la statistica?

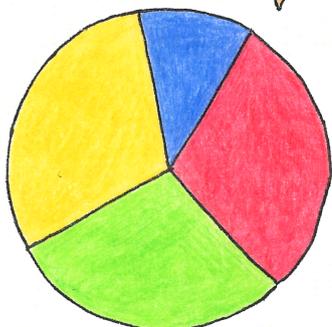
E soprattutto, siamo davvero in grado
di capire fino in fondo queste informazioni?

Sappiamo cogliere quand'è che non
dobbiamo fidarci di ciò che raccontano alla
televisione? Quand'è che le informazioni sono
incomplete e poco significative, i sondaggi pilotati
o i grafici truccati?

Leggete un po' come se la caveranno Asterix e Obelix
nelle storie raccontate in questo fumetto
e scoprite insieme a loro quanti tranelli e inganni
si nascondono dietro a quegli studi statistici che sono
mal costruiti...oppure furbescamente comunicati.

Sondaggio

Mediana



- FRAGOLE
- RAPE
- CAROTE
- VISCHIO

$$M_Q = \sqrt{\frac{X^2 + Y^2}{2}}$$