

# Probabilità con GeoGebra

## Categorie di comandi essenziali

Link di riferimento:

<http://wiki.geogebra.org/it/>

### Comandi foglio di Calcolo

- Cella
- Colonna
- IntervalloCelle
- NomeColonna
- RiempiCelle
- RiempiColonna
- RiempiRiga
- Riga

### Comandi Probabilità

- Bernoulli
- BinomialeInversa
- Binomiale

### **CasualeTra[Minimo intero, Massimo intero]**

Genera un intero casuale tra *minimo* e *massimo* (inclusi).

**Esempio:**

`CasualeTra[0, 10]` restituisce un numero compreso tra 0 e 10 (inclusi)

### **CasualeTra[Minimo intero, Massimo intero, Booleano fissa]**

Se il valore booleano *fissa* = "true", genera un intero casuale tra *minimo* e *massimo* (inclusi), che viene aggiornato una sola volta (all'apertura del file o in caso di annulla/ripristina).

**Note:** Premere <F9> per visualizzare la differenza tra le due sintassi.

### **CasualeBinomiale[Numero n di prove, Probabilità p]**

Genera un numero casuale da una distribuzione binomiale con *n* prove e probabilità *p*.

**Esempio:**

`CasualeBinomiale[3, 0.1]` restituisce  $j \in \{0, 1, 2, 3\}$ , dove la probabilità di ottenere *j* è quella di un evento di probabilità 0.1 che si verifica *j* volte in 3 prove.

### **CasualeNormale[Media, Deviazione Standard]**

Genera un numero casuale da una distribuzione normale, date media e deviazione standard.

**Esempio:**

`CasualeNormale[3, 0.1]` restituisce un valore casuale da una distribuzione normale avente media 3 e deviazione standard 0.1.

### **CasualePoisson[Media]**

Genera un numero casuale da una distribuzione di Poisson di data media.

#### **Esempio:**

`CasualePoisson[3]` restituisce un valore casuale da una distribuzione di Poisson con media 3.

### **CasualeUniforme[Min, Max]**

Restituisce un numero reale casuale con distribuzione uniforme nell'intervallo [min,max].

**Esempio:** `CasualeUniforme[0,1]` restituisce un numero casuale compreso tra 0 e 1

### **CasualeUniforme[Min, Max, Numero di campioni n ]**

Restituisce una lista di  $n$  numeri reali casuali con distribuzione uniforme nell'intervallo [ $min$ ,  $max$ ].

**Esempio:** `CasualeUniforme[0, 1, 3]` restituisce una lista contenente tre numeri casuali compresi tra 0 e 1. **Note:** `CasualeUniforme[0,1]` è equivalente a `random()`

### **ElementoCasuale[Lista]**

Restituisce un elemento scelto casualmente nella lista (con probabilità uniforme). Tutti gli elementi della lista devono essere dello stesso tipo.

#### **Esempio:**

`ElementoCasuale[{3, 2, -4, 7}]` restituisce uno dei seguenti valori:  $\{-4, 2, 3, 7\}$ .

### **ImpSeme[ Intero ]**

Imposta il generatore di numeri casuali in modo tale che i numeri generati siano determinati dal seme indicato.

**Esempio:** `ImpSeme[ 33 ]`

- CauchyInversa
- Cauchy
- ChiQuadroInversa
- ChiQuadro
- CoefficienteBinomiale
- DistribuzioneFIInversa
- DistribuzioneF
- DistribuzioneTIInversa
- DistribuzioneT
- Erlang
- EsponenzialeInversa
- Esponenziale
- GammaInversa

- Gamma
- IperGeometricaInversa
- IperGeometrica
- Logistica
- LogNormale
- NormaleInversa
- Normale
- PascalInversa
- Pascal
- PoissonInversa
- Poisson
- Triangolare
- Uniforme
- WeibullInversa
- Weibull
- ZipfInversa
- Zipf

### **Comandi specifici CAS**

- Binomiale
- Campione
- CasualeBinomiale
- CasualeNormale
- CasualePoisson
- CasualeTra
- Cauchy
- ChiQuadro
- CoefficienteBinomiale
- Coefficienti
- Covarianza
- Denominatore
- DenominatoreComune
- Derivata
- DerivataImplicita
- Determinante
- Dimensione
- DistribuzioneF
- DistribuzioneT
- Divisione

- Divisori
- DS
- DSCampione
- Elemento
- ElementoCasuale
- Elimina
- Esponenziale
- Estrai
- Fattori
- FattoriPrimi
- Fattorizza
- FattorizzaC
- FrazioniParziali
- Gamma
- Grado
  
- Identica
- InBinomiale
- InComplesso
- InEsponenziale
- InPolare
- InPunto
- Integrale
- IntegraleN
- IntegraleTra
- Comando Intersezione
- Inversa
- IperGeometrica
- Limite
- LimiteDestro
- LimiteSinistro
- ListaDivisori
- Lunghezza
- MatriceRigheRidotte
- Max
- MCD
- MCM
- Media
- Mediana
- Min

- Mischia
- Normale
- nPr
- Numeratore
- Numerico
- ParteFrazionaria
- ParteImmaginaria
- ParteReale
- Pascal
- Poisson
- PolinomioCasuale
- PolinomioTaylor
- Primo
- PrimoMembro
  
- PrimoPrec
- PrimoSucc
- Prodotto
- ProdottoScalare
- ProdottoVettore
- Quoziente
- Radice
- RangoMatrice
- Razionalizza
- RegExp
- RegLog
- RegPol
- RegPot
- RegSin
- Resto
- Risolvi
- RisolviC
- RisolviEDO
- RisolviN
- Se
- Semplifica
- SecondoMembro
- Soluzioni
- SoluzioniC
- SoluzioniN

- Somma
- SommaDivisori
- Sostituisci
- Successione
- Sviluppa
- TestPrimo
- Trasposta
- Ultimo
- Unico
- Varianza
- VarianzaCampione
- Versore
- VersorePerpendicolare
- VettorePerpendicolare
- Weibull
- Zipf

Altri comandi utilizzati

### **Alcuni Comandi di Logica**

- Se
- ContaSe
- TieniSe
- Relazione
- TestDefinito
- TestIntero
- TestUguaglianza

### **ContaSe[Condizione, Lista]**

Conta il numero di elementi della lista che soddisfano la condizione.

#### **Esempio:**

- `ContaSe[x < 3, {1, 2, 3, 4, 5}]` restituisce il numero 2.
- `ContaSe[x < 3, A1:A10]`, dove `A1:A10` è un intervallo di celle nel foglio di calcolo: conta tutte le celle contenenti valori minori di 3.

**Note:** Alle liste di numeri è possibile applicare condizioni arbitrarie, mentre alle liste di altri oggetti è possibile applicare esclusivamente condizioni del tipo `x==costante` o `x!=costante`.

### **ContaSe[Condizione, Variabile, Lista]**

Come il precedente, ma con una sintassi più flessibile. Ad es. dati i punti  $P, Q, R$  `ContaSe[x(A) < 3, A, {P, Q, R}]` conta solo i punti aventi ascissa minore di 3. La variabile di riferimento  $A$  viene sostituita in successione prima con  $P$ , poi  $Q$ , poi  $R$ .

## VALORI BOOLEANI

In GeoGebra è possibile utilizzare i valori booleani *true* e *false*, semplicemente digitando ad esempio, `a = true` o `b = false` nella barra di inserimento e premendo successivamente il tasto INVIO.

### Caselle di controllo e tasti freccia

Le variabili booleane libere possono essere visualizzate come caselle di controllo nella vista Grafici (vedere lo  strumento Casella di controllo). Per modificare le variabili booleane nella vista Algebra utilizzare i tasti freccia della tastiera (vedere la sezione Animazione manuale).

**Note:** È inoltre possibile indicare le variabili booleane in forma numerica (valori 0 oppure 1). In questo modo si può utilizzare una casella di controllo per controllare l'avvio e l'interruzione dell'animazione di uno slider: il pulsante di animazione verrà visualizzato nella vista Grafici solo se è presente anche uno slider animato con velocità statica (cioè non dinamica).

### Operazioni

Le operazioni elencate di seguito sono applicabili alle variabili booleane e alle condizioni. Tali operazioni possono essere selezionate dall'elenco visualizzato accanto alla barra di inserimento, oppure digitate direttamente da tastiera.

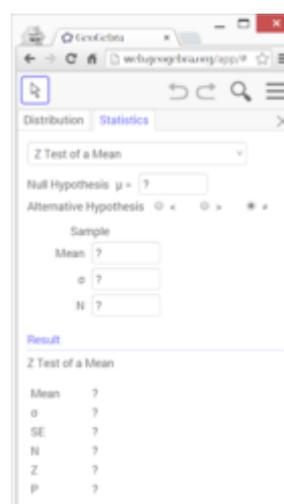
Operazione	Elenco	Tastiera	Esempio	Tipi di oggetto
Uguale	$\stackrel{?}{=}$	==	$a \stackrel{?}{=} b$ oppure $a == b$	numeri, punti, rette, coniche $a, b$
Diverso	$\neq$	!=	$a \neq b$ oppure $a != b$	numeri, punti, rette, coniche $a, b$
Minore	$<$	<	$a < b$	numeri $a, b$
Maggiore	$>$	>	$a > b$	numeri $a, b$
Minore o uguale	$\leq$	<=	$a \leq b$ oppure $a <= b$	numeri $a, b$
Maggiore o uguale	$\geq$	>=	$a \geq b$ oppure $a >= b$	numeri $a, b$

E (et)	$\wedge$	&&	$a \wedge b$ oppure $a \&\& b$	Booleani a, b
O (vel)	$\vee$		$a \vee b$ oppure $a    b$	Booleani a, b
Non	$\neg$	!	$\neg a$ oppure $!a$	Booleano a
Parallelo	$\parallel$		$a \parallel b$	rette a, b
Perpendicolare	$\perp$		$a \perp b$	rette a, b
Appartenente	$\in$		$a \in \text{lista1}$	numero a, lista di numeri lista1

Il *Calcolatore di Probabilità* è dedicato al calcolo e alla visualizzazione grafica delle distribuzioni di probabilità e dei test statistici.



*Calcolatore di Probabilità: Scheda Distribuzione*



*Scheda Statistica*

## Distribuzione

La scheda *Distribuzione* offre la visualizzazione grafica di varie distribuzioni di probabilità. Selezionare la distribuzione desiderata dall'elenco a discesa (ad es. Normale, Binomiale, etc...) e GeoGebra ne tratterà il grafico. I parametri della distribuzione possono essere modificati inserendone i nuovi valori nelle apposite caselle. Sono inoltre disponibili appositi pulsanti che consentono di modificare il tipo di visualizzazione della distribuzione:

- Alternare la visualizzazione della funzione di densità di probabilità e della funzione di ripartizione della distribuzione selezionata
- Modificare il grafico, in modo da calcolare una probabilità cumulata (ad es.  $P(x \leq X)$ ,  $P(x \geq X)$ ). Per calcolare una probabilità, selezionare il tipo di intervallo utilizzando gli appositi

pulsanti, quindi modificare gli estremi dell'intervallo digitandone i valori nelle relative caselle o trascinando i punti visualizzati lungo l'asse delle ascisse del grafico

## Statistica

La scheda *Statistica* offre la possibilità di applicare ai dati vari test statistici. Selezionare il test desiderato dall'elenco a discesa (ad es. Test Z di una media) e specificare *Ipotesi nulla* e *Ipotesi alternativa*, quindi modificare i parametri del test nelle relative caselle per visualizzare il risultato in tempo reale.

Barra di stile del Calcolatore di Probabilità

La *barra di stile del Calcolatore di Probabilità* consente di  sovrapporre la distribuzione prescelta a una *curva normale* ed  esportare il grafico.

**Note:** Il grafico della distribuzione può essere esportato in formato immagine (.png), copiato negli *Appunti* del sistema (GeoGebra Desktop) oppure copiato nella *vista Grafici*(GeoGebra Desktop).

**Trascinamento con il mouse:** In GeoGebra Desktop è possibile trascinare con il mouse il grafico della distribuzione sia nella vista Grafici che in qualsiasi applicazione che possa consentire l'inserimento di immagini. Posizionando il mouse nella parte alta della finestra del *Calcolatore di Probabilità*, il cursore assumerà la forma di una piccola mano: è ora possibile trascinare il grafico nelle viste *Grafici 1* o *2* o in un'altra applicazione.