



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI BARI  
ALDO MORO

DIPARTIMENTO DI  
SCIENZE ECONOMICHE  
E METODI MATEMATICI

Laboratorio di Statistica per l'informazione e  
la conoscenza 2015-2016



Piano Nazionale  
Lauree Scientifiche



## ISTITUTO TECNICO ECONOMICO STATALE "G.Calò"

Indirizzo: Amministrazione Finanza e Marketing

(Relazioni Internazionali per il Marketing – Sistemi Informativi Aziendali)

Via Gorizia - 72021 Francavilla Fontana (BR ) tel. 0831.852147 - fax 0831.852147

[www.itesgiovannicalo.gov.it/](http://www.itesgiovannicalo.gov.it/)



# Indicatori Ambientali Urbani



Docenti coordinatori: prof.ssa Rosaria Trisolino – prof. Cosimo Giuseppe Massaro

Studenti: classi 4A – 5A – 4C – 5C – 4D – 5D – 5E – 4G

## Motivazione / Finalità

L'attività formativa proposta ha una duplice valenza:

- sensibilizzare gli studenti alle problematiche ambientali;
- rendere coinvolgente l'approccio alle metodologie statistiche in un contesto reale e mediante l'utilizzo funzionale degli ambienti software dedicati: **Excel, Geogebra, Maple, Mathematica**



## Traguardi di competenza



- saper rappresentare graficamente dati statistici e saperli interpretare;
- saper applicare il metodo dei minimi quadrati ;
- acquisire i significati concettuali di regressione lineare e di correlazione lineare;
- acquisire alcuni concetti fondamentali dell'inferenza statistica;
- utilizzare le potenzialità delle tecnologie informatiche per la visualizzazione ed elaborazione di dati statistici;
- sviluppare un atteggiamento di consapevolezza rispetto alle informazioni statistiche.

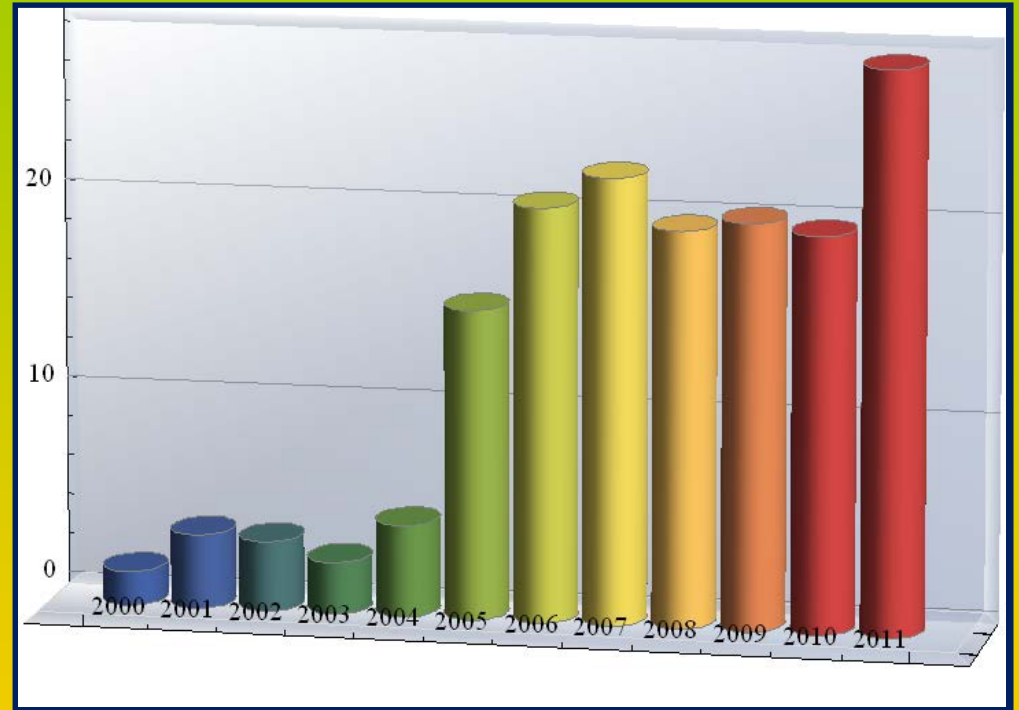
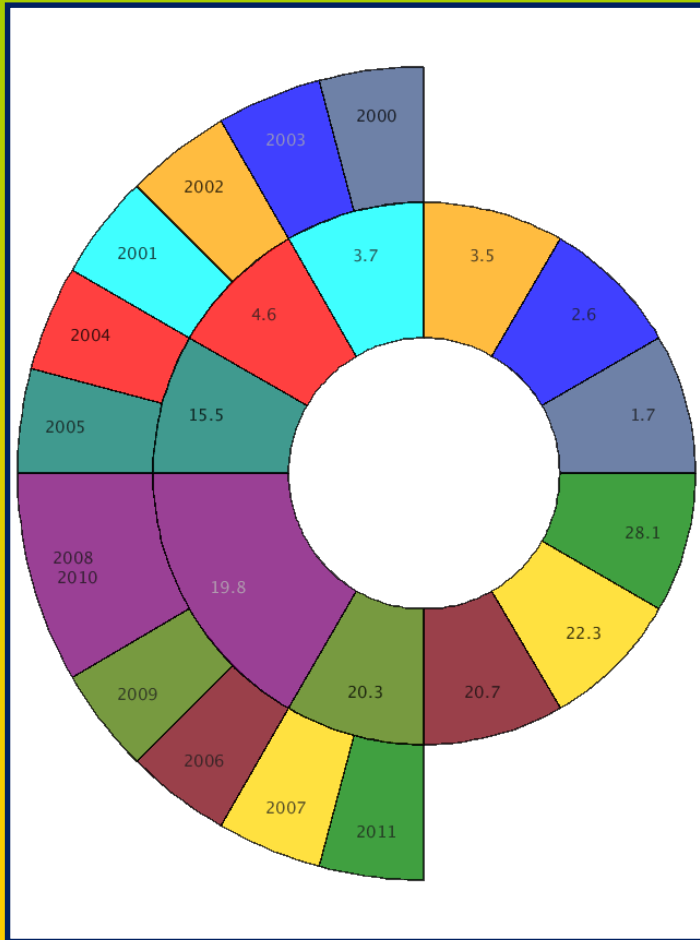
## Serie storiche esaminate

Le serie storiche elaborate dall'ISTAT relative alla problematica scelta **'Indicatori ambientali urbani'** sono molteplici. Di queste soltanto alcune sono state esaminate:

- Raccolta differenziata dei rifiuti nel Comune di Brindisi;
- Raccolta differenziata dei rifiuti relativa all'anno 2011 nel comune di Brindisi;
- Domanda di trasporto pubblico e densità veicolare nel Comune di Brindisi;
- Presenza di teleriscaldamento nei Comuni capoluogo di Provincia.

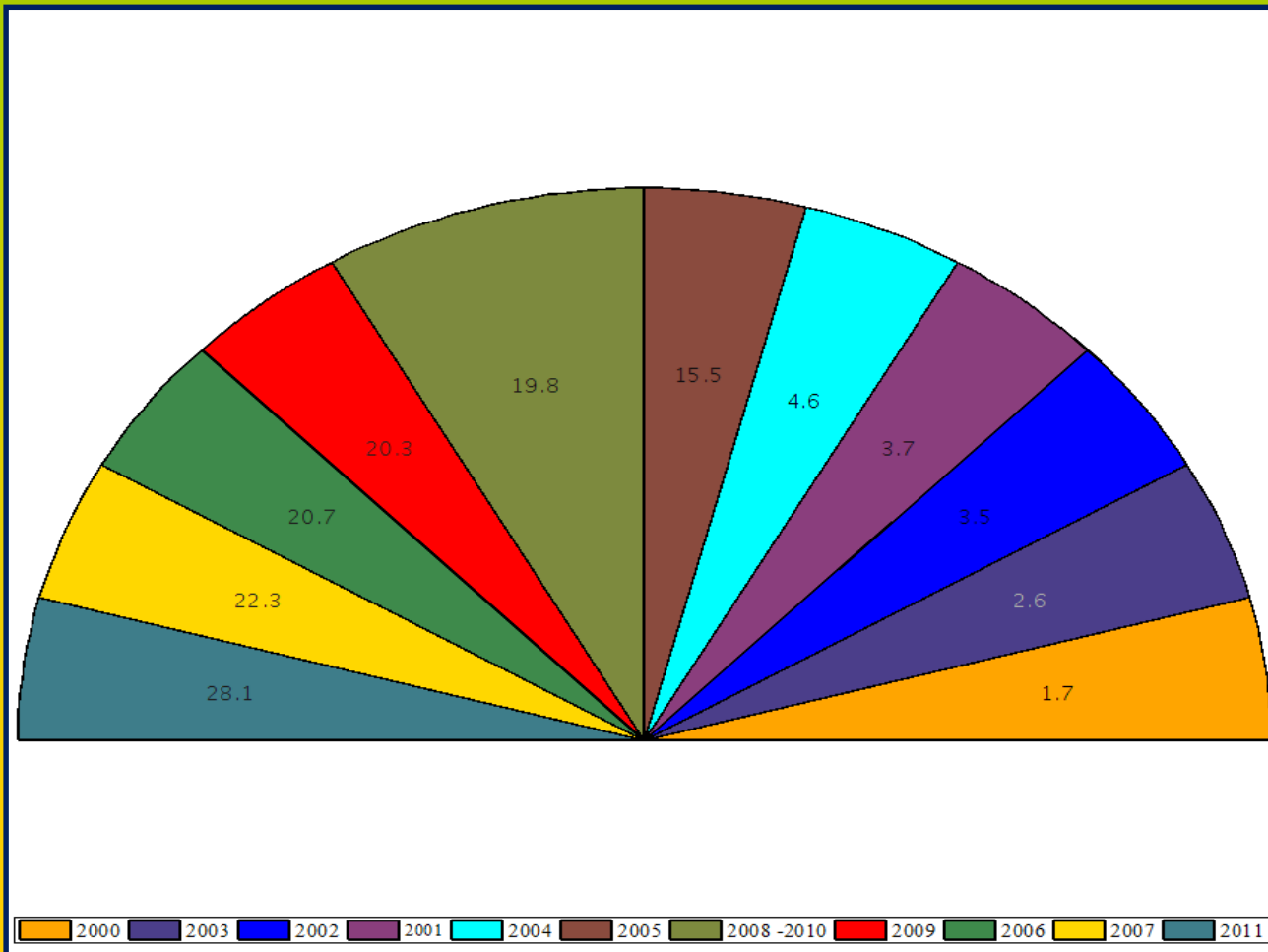


# Raccolta differenziata dei rifiuti urbani nel comune di Brindisi 2000/2011



Anni	Valori %	Anni	Valori %
2001	1.7	2006	15.5
2002	3.7	2007	20.7
2003	3.5	2008	19.8
2004	2.6	2009	20.3
2005	4.6	2010	19.8
		2011	28.1

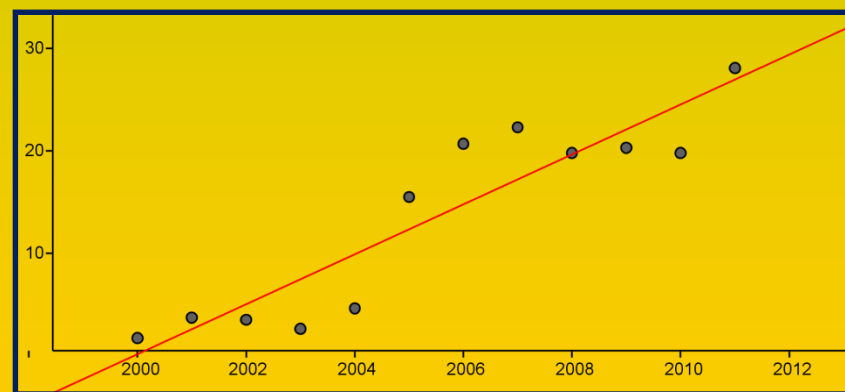
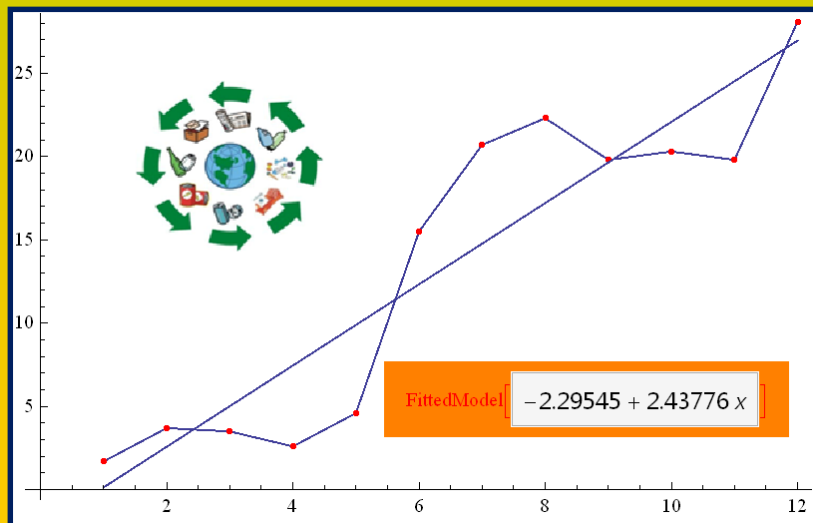
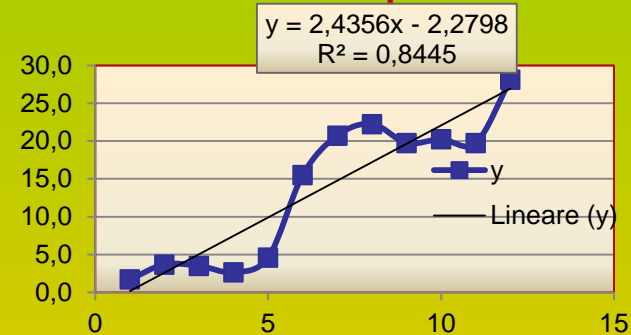
# Raccolta differenziata dei rifiuti urbani comune di Brindisi 2000/2011



# Raccolta differenziata dei rifiuti urbani comune di Brindisi 2000/2011

Ricerca dei parametri della  
funzione più rappresentativa  
del fenomeno della raccolta  
differenziata dei rifiuti urbani  
nel comune di Brindisi  
mediante il metodo dei **minimi  
quadrati**

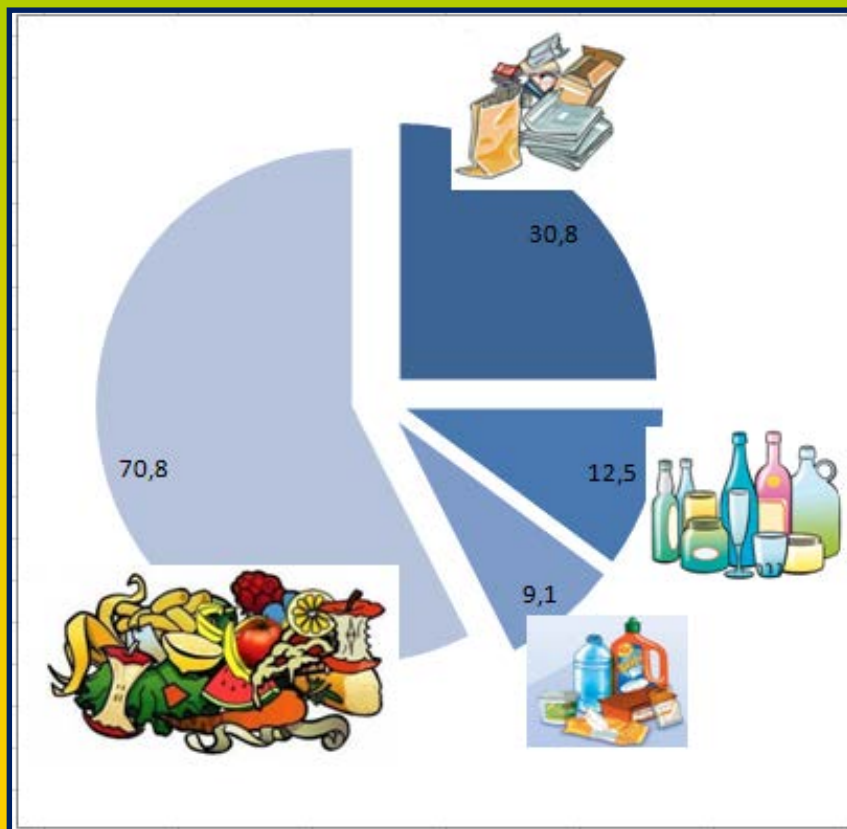
## Raccolta differenziata dei rifiuti a Brindisi - Valori percentuali



**Trend crescente**



# Raccolta differenziata comune di Brindisi anno 2011



Raccolta Differenziata Anno 2011	Kg/abitante
carta	30.8
vetro	12.5
plastica	9.1
umido	70.8

La raccolta dei rifiuti organici, del rifiuto verde e del legno relativa all'anno 2011 è la più diffusa nel comune di Brindisi



# Domanda di trasporto pubblico urbano / Densità veicolare nel comune Brindisi

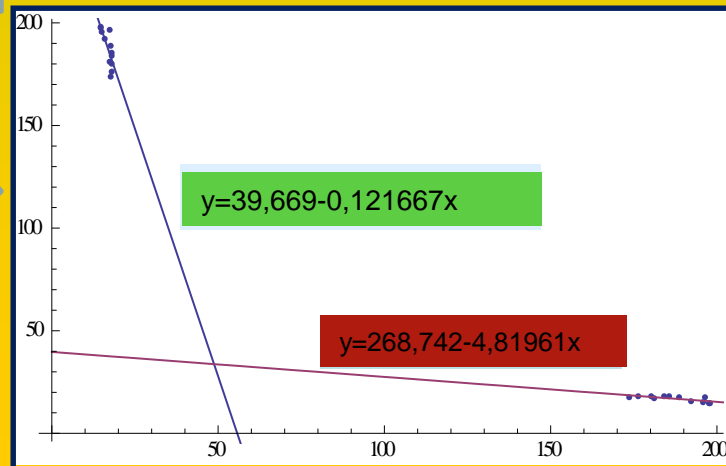
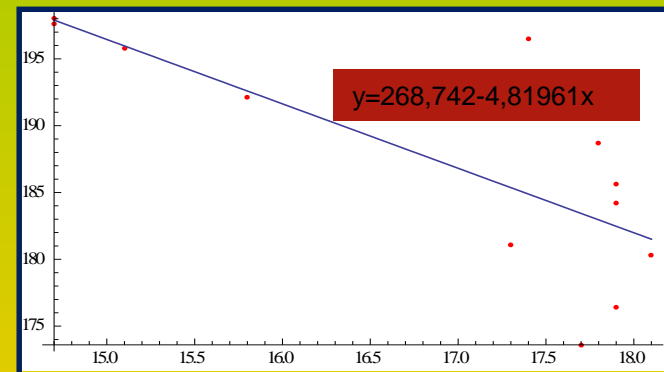
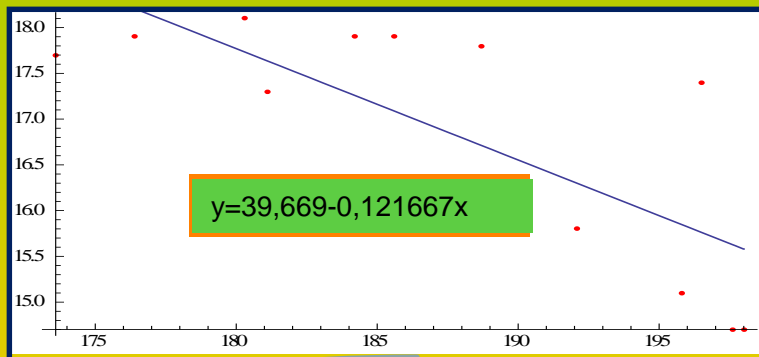


Anni	Passeggeri annui trasportati da mezzi pubblici per abitante	Densità veicolare per Km <sup>2</sup> di superficie comunale
2000	17.7	173.6
2001	17.9	176.4
2002	18.1	180.3
2003	17.9	184.2
2004	17.3	181.1
2005	17.9	185.6
2006	17.8	188.7
2007	15.8	192.1
2008	15.1	195.8
2009	17.4	196.5
2010	14.7	198.0
2011	14.7	197.6



# Domanda di trasporto pubblico / Densità veicolare comune Brindisi

La relazione tra la domanda di trasporto pubblico urbano e la densità veicolare nel comune di Brindisi è stata determinata mediante il modello di **regressione lineare**



## Domanda di trasporto pubblico / Densità veicolare comune di Brindisi

La misura dell'intensità del legame di tipo lineare tra la domanda di trasporto pubblico e la densità veicolare nel comune di Brindisi è stata calcolata mediante il **coefficiente di correlazione lineare di Bravais - Pearson**

**Statistic, Pearson Correlation  $r = -0.76576$**



Esiste una **correlazione lineare negativa** tra i due fenomeni: a valori crescenti della densità veicolare corrispondono valori decrescenti dell'utilizzo del mezzo pubblico

La validità del modello di regressione lineare, ossia il grado di accostamento dei valori teorici della regressione ai valori osservati, è stata misurata mediante il **coefficiente di determinazione  $r^2=0.586388$**

# Presenza del teleriscaldamento nei comuni capoluogo di provincia

## Stima per intervallo di una frequenza per grandi campioni

Dalla popolazione dei comuni d'Italia, 8045, si è estratto un campione di **115** capoluogo di provincia di cui **32** usufruiscono del servizio di teleriscaldamento.

**Stimare**, fra tutti i comuni, la percentuale di quelli con teleriscaldamento.

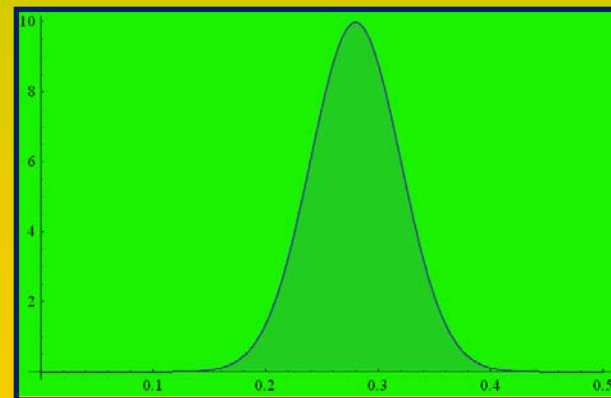
Ad un livello di confidenza del **95%** si ha:

$$P\left(\frac{32}{115} - 1.96 \sqrt{\frac{\frac{32}{115} \cdot \frac{83}{115}}{115}} < p < \frac{32}{115} + 1.96 \sqrt{\frac{\frac{32}{115} \cdot \frac{83}{115}}{115}}\right) = 0.95$$

l'intervallo di confidenza è:

NormalCI[0.28,0.04]

{0.201601, 0.358399}



Con probabilità pari al 95% la frequenza relativa è compresa tra il **20.16%** e il **35.84%**

# Presenza del teleriscaldamento nei comuni

## Verifica delle ipotesi su frequenze relative per grandi campioni

Verifica della plausibilità dell'ipotesi statistica, a livello di significatività dell'1%, avanzata dalle centrali termiche, sull'efficacia del teleriscaldamento per il 95% dei comuni, sulla base dell'evidenza campionaria

Campione: n.150 comuni

n.135 comuni  
che ritengono  
efficace il servizio del  
teleriscaldamento

Ipotesi nulla  
 $H_0: p_0 = 0.95$

Ipotesi alternativa  
 $H_1: p < 0.95$



# Presenza del teleriscaldamento nei comuni

## Verifica delle ipotesi su frequenze relative per grandi campioni

Frequenza relativa campionaria

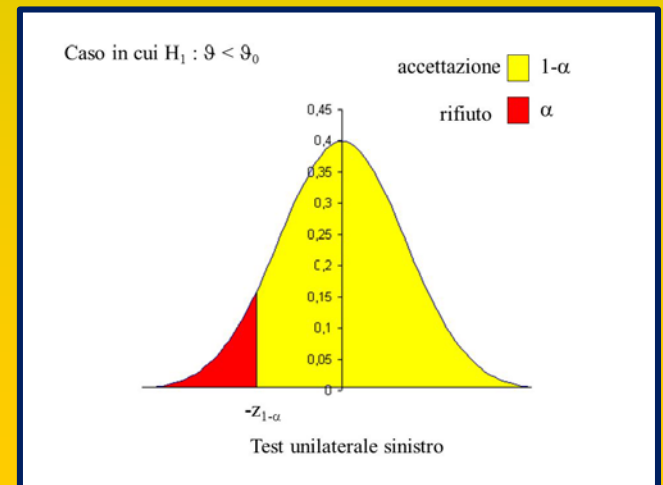
$$f = \frac{135}{150} = 0.9$$

Variabile normale standardizzata

$$z = \frac{0.9 - 0.95}{\sqrt{\frac{0.95 \cdot 0.05}{150}}} = -2.81$$

### Test unilaterale sinistro

Essendo  $z < z_{0,01}$ , ossia  $-2.81 < -2,33$  si rifiuta l'ipotesi nulla e si conclude che l'ipotesi formulata dalle centrali è falsa, a **livello di significatività dell'1%**.



## Studenti partecipanti

<b>studenti</b>	<b>classi</b>
Coppola Gianfranco	4A
Zecca Andrea	4A
Madaghiele Mariangela	5A
Perrucci Luana	5A
Andriulo Cosimo	4C
Fella Teresa	4C
Greco Salvatore	4C
Petrosillo Lorena	4C
Tapperi Benedetta	4C
Rossini Daniela	5C
Suma Marilena	5C
Chiera Debora	4D
Giglio Alessia	5D
Santoro Angela	5E
Argentieri Flavia	4G