

# **Corso di Statistica (9 CFU)**

## **A.A. 2014/2015**

**CLEC percorso Economia e Finanza**  
**Docente: Pasquale Velentini**

# Orario lezioni CLEC

LEZIONI: 6 ore settimanali

Martedì 16.00-18.00

*(pari aula PV)*

Giovedì 14.00-16.00

*(pari aula 21)*

Venerdì 14.00-16.00

*(pari aula 16A)*

# Interazione

Ricevimento: giovedì 12.30 - 13.15

Indirizzo e-mail: [pasquale.valentini@unich.it](mailto:pasquale.valentini@unich.it)

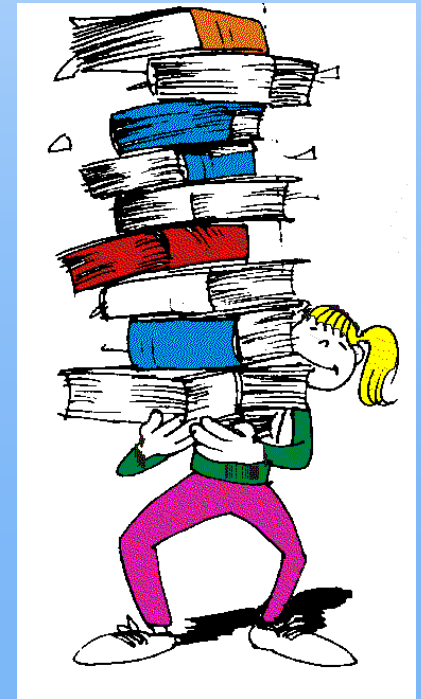
Pagina web:

<http://www.dec.unich.it/docenti/???/>

# Materialle didattico



Statistica: principi e metodi 2/Ed. (2012)  
di Giuseppe Cicchitelli



# Modalità di esame

## ■ Esame scritto e orale

- *L'orale può essere sostenuto solo da coloro che hanno ottenuto un punteggio maggiore o uguale a 18 alla prova scritta*

## ■ Si prevedono due prove scritte parziali

- la prima prova entro la prima settimana di novembre
- la seconda al termine del corso

- I parziali consistono in due prove: 1) quiz a risposta multipla e 2) compito scritto. Si può accedere a 2) se si supera 1).

- Il superamento del primo parziale è requisito necessario per la partecipazione al secondo

# Statistica: principi e metodi



## Capitolo 1

### Nozioni introduttive

# Una definizione di statistica

*La Statistica è la disciplina che elabora i principi e le metodologie che presiedono*

- *al processo di rilevazione e raccolta dei dati,*
- *alla rappresentazione sintetica*
- *alla interpretazione dei dati stessi*
- *alla generalizzazione delle evidenze osservate, laddove ve ne siano le condizioni.*

# La statistica nelle scienze empiriche

- ▣ formulazione del problema, eventualmente sotto forma di ipotesi
- ▣ individuazione dei dati pertinenti
- ▣ programmazione della rilevazione dei dati
- ▣ analisi dei dati
- ▣ interpretazione dei risultati, ossia trasformazione delle evidenze tratte dai dati in risposte alle domande da cui la ricerca ha preso avvio



# Genesi dei dati statistici



I dati statistici traggono origine da un'attività intenzionale rivolta all'acquisizione di informazioni sul fenomeno o sui fenomeni di interesse

## Processi che danno origine ai dati statistici

### **l'indagine statistica**

*i dati che si vogliono acquisire si riferiscono ad una **popolazione finita**, le cui unità sono entità (persone, imprese, abitazioni ecc.) esistenti, individuabili e osservabili.*

**l'esperimento** *quando persone, animali o oggetti vengono sottoposti a un "trattamento" per osservare su di essi la risposta, ossia la reazione al trattamento*

# Obiettivo della statistica

Il principale obiettivo della statistica è la conoscenza quantitativa dei **fenomeni collettivi**.

- I fenomeni che la nostra mente non può conoscere con una sola osservazione, ma che invece apprende tramite la sintesi delle osservazioni di fenomeni più semplici, vengono abitualmente chiamati *fenomeni collettivi*.
- *Esempio: la disoccupazione dei laureati di età compresa fra i 24 e i 35 anni in Italia, la produttività delle piccole e medie imprese in Abruzzo, l'efficacia di un determinato farmaco, la qualità di un determinato lotto di lampadine*

# Terminologia essenziale

---

1. unità statistica
2. collettivo statistico  
(*popolazione/campione*)
3. carattere
4. modalità

# Terminologia essenziale (1)

## Unità statistica

- L'oggetto dell'osservazione di ogni fenomeno individuale che costituisce il fenomeno collettivo è detto unità statistica.

**L'unità statistica è l'unità elementare su cui viene osservato il fenomeno oggetto di studio.**

- *Per esempio, è un'unità statistica: ogni laureato residente in Italia di età compresa fra i 24 e i 35 anni; ogni piccola e media impresa abruzzese; ogni partecipante all'esperimento per la verifica dell'efficacia di un farmaco; ogni singola lampadina di un lotto.*

# Terminologia essenziale (2)

## Collettivo statistico

L'insieme delle unità statistiche uguali rispetto ad alcune loro caratteristiche costituiscono il **collettivo statistico**

- Nel caso di indagine statistica, il collettivo può comprendere tutte le unità omogenee rispetto alle caratteristiche prescelte (POPOLAZIONE) o solo una parte di esse (CAMPIONE).

*Per esempio: l'insieme dei laureati residenti in Italia di età compresa fra i 24 e i 35 anni; l'insieme delle piccole e medie imprese abruzzesi; il campione dei partecipanti all'esperimento per la verifica dell'efficacia di un farmaco; il campione di lampadine estratte dal lotto.*

# Il collettivo statistico nelle indagini statistiche su popolazioni finite



# Campionamento casuale o probabilistico

Metodologia che fornisce le regole per la formazione del campione assegnando alle unità della popolazione probabilità non nulle di far parte del campione.

## Vantaggi

- ▣ **oggettività** nella selezione delle unità statistiche
- ▣ possibilità di utilizzare le apposite tecniche statistiche per il cosiddetto **riporto all'universo**, ossia per l'estensione all'intera popolazione delle elaborazioni effettuate (secondo certi procedimenti) sui dati osservati nel campione.

# Terminologia essenziale (3)

## Carattere

Si chiama **carattere** ogni aspetto elementare oggetto di rilevazione sulle unità statistiche del collettivo.

- Ogni unità statistica è portatrice, generalmente, di molteplici caratteri.
- *Si consideri il collettivo dei laureati. Per ognuno di essi si può rilevare l'età, il sesso, il tipo di laurea conseguita, il luogo di residenza e la condizione occupazionale.*

# Terminologia essenziale (4)

## Modalità

Si chiamano **modalità** di un carattere i diversi modi con cui questo si presenta nelle unità statistiche del collettivo

- *Ad esempio, il sesso può presentare modalità maschio/femmina; la condizione occupazionale può essere studente, lavoratore, in cerca di lavoro, disoccupato etc.*

# Classificazione dei caratteri

I caratteri presenti in una unità statistica sono generalmente di natura diversa.

- **Caratteri qualitativi:** le modalità sono espressioni verbali (*es. sesso, titolo di studio, anno di corso*).
- **Caratteri quantitativi:** le modalità possono essere espressi da numeri. I caratteri quantitativi sono misurabili ed è possibile definire un'unità di misura (*es. età, reddito, altezza*).

# Caratteri qualitativi

I caratteri qualitativi, a loro volta, possono distinguersi in *sconnessi* oppure ordinabili a seconda che sia possibile o meno graduarne la diversità.

- **Caratteri qualitativi sconnessi:** hanno per modalità denominazioni verbali per le quali non esiste (e non è possibile stabilire) un ordinamento (*sexso, religione, regione di residenza, luogo di nascita, tipo di laurea*).
- **Caratteri qualitativi ordinabili:** hanno per modalità denominazioni verbali per le quali esiste un ordinamento naturale (*titolo di studio, anno di iscrizione all'università, grado di soddisfazione, livello di rischio associato ad un titolo azionario*).

# Caratteri qualitativi ordinabili

- **Caratteri qualitativi ordinabili rettilinei:**  
esempio titolo di studio
- **Caratteri qualitativi ordinabili ciclici:** una qualunque modalità potrebbe essere scelta come prima o come ultima, per i quali cioè la scelta della prima modalità è frutto di una convenzione. Ad es. i giorni della settimana, i mesi dell'anno.

# Caratteri quantitativi

I caratteri quantitativi, a loro volta, possono distinguersi in *discreti* oppure *continui*.

- **Caratteri quantitativi discreti:** le modalità sono i numeri interi 0, 1, 2, ... (*numero di addetti di un'azienda, numero di componenti di una famiglia, numero di chiamate in arrivo ad un call center*).
- **Caratteri quantitativi continui:** le modalità sono tutti i numeri reali compresi in un determinato intervallo (*altezza, peso, tempo di attesa, durata di una conversazione telefonica, reddito*).

# Schema dei tipi di caratteri

## ORDINATI

Possono essere ordinati naturalmente (ad esempio possiamo ordinare gradualmente il carattere "Titolo di studio" che, infatti, può essere: licenza elementare, di scuola secondaria, diploma, eccetera)

## CONTINUI

Possono assumere qualunque valore numerico compreso nell'intervallo di variazione; non è possibile elencare tutte le modalità che può assumere la variabile ma occorrerà limitarsi a contare quante unità manifestano la variabile con modalità compresa in un certo intervallo di valori reali

## QUALITATIVI

Caratteri dell'unità statistica che identificano qualità o categorie non misurabili, ma soltanto classificabili secondo modalità diverse

## CARATTERI

Le diverse caratteristiche di ciascuna unità statistica; possono distinguersi in *qualitativi e quantitativi*

## QUANTITATIVI

Caratteri dell'unità statistica che possono essere misurati o espressi mediante un numero e che possono essere di natura discreta o continua. Anche, si dicono *non trasferibili* se non possono essere ceduti, del tutto o in parte, ad un'altra unità statistica (età, peso)

## SCONNESSI

Non possono essere ordinati naturalmente (ad esempio: la religione professata)

## DISCRETI

Possono assumere soltanto un numero finito intero entro l'intervallo di variazione (ad esempio: numero di persone residenti in una città, num. di vani in una abitazione, ecc.);

# Misurazione dei caratteri qualitativi

- Misurare un carattere qualitativo consiste nell'osservare e registrare le modalità che si presentano nelle singole unità statistiche
- Le modalità possono essere predefinite **a priori** e inserite come tali nel questionario o nella scheda di rilevazione
- In altri casi le modalità vengono desunte **a posteriori** dalla descrizione dettagliata che il rilevatore fa dello stato della singola unità relativamente al carattere in questione

# Misurazione dei caratteri quantitativi

## DISCRETI

Conteggio con scala  
proporzionale



Le modalità del carattere sono espresse da numeri, e consentono di classificare le unità statistiche in gruppi omogenei; di graduare i gruppi secondo il valore; di misurare la differenza tra i gruppi

## CONTINUI

Misurazione con  
approssimazione



L' approssimazione è dovuta al troncamento dei numeri: limiti di precisione dello strumento e limiti della capacità di lettura dell'utente.

# Operazioni che è possibile fare sulle modalità dei diversi tipi di carattere

		Operazioni		
		Uguaglianza/ Disuguaglianza	Ordinamento	Operazioni aritmetiche
Caratteri		$=, \neq$	$>, <$	$+, -, *, /$
<i>Qualitativi</i>	<i>sconnessi</i>	si	no	no
	<i>ordinabili</i>	si	si	no
<i>Quantitativi</i>		si	si	si

# Classificazione alternativa (1): scale non metriche

- **SCALA NOMINALE:** il confronto fra due modalità del carattere è basato solo sulla relazione di equivalenza per cui si può dire solo se le modalità sono uguali o differenti (operazione di uguaglianza/disuguaglianza - *carattere qualitativo sconnesso*).
- **SCALA ORDINALE:** il confronto fra due modalità del carattere è basato sulla relazione d'ordine per cui oltre a dire se le modalità sono uguali o differenti si può anche dire qual è maggiore/minore (operazioni di uguaglianza/disuguaglianza e di ordinamento - *carattere qualitativo ordinabile*).

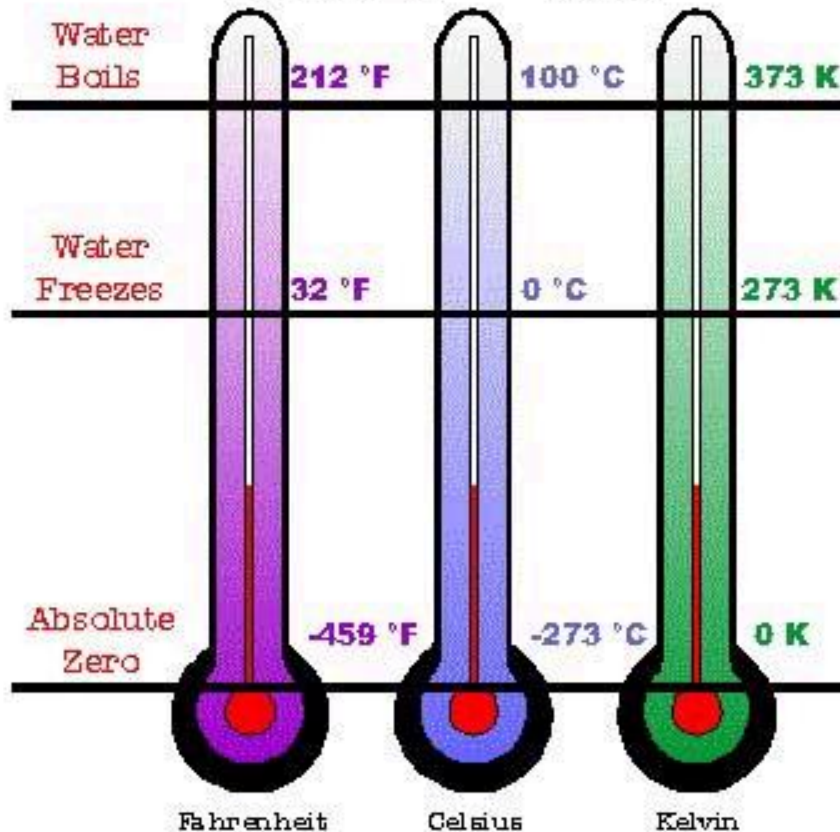
## Classificazione alternativa (2): scale metriche

- **SCALA AD INTERVALLI:** il confronto fra due modalità dello stesso carattere può essere basato sulla loro differenza (carattere quantitativo per cui non esiste un'origine naturale. Lo zero non identifica l'assenza assoluta della caratteristica misurata - «zero relativo». *es. temperatura in gradi Celsius o Fahrenheit.* ).
- **SCALA A RAPPORTI:** il confronto fra due modalità dello stesso carattere può essere basato sulla loro differenza e sul rapporto (carattere quantitativo per cui esiste un origine non arbitraria. Nella scala di rapporti il punto zero corrisponde all'assenza della proprietà oggetto di misurazione - «zero assoluto». *es. reddito, tasso di disoccupazione.*).

# Temperatura: Scala ad intervalli

## Absolute Zero

Thermometers compare Fahrenheit, Celsius and Kelvin scales.



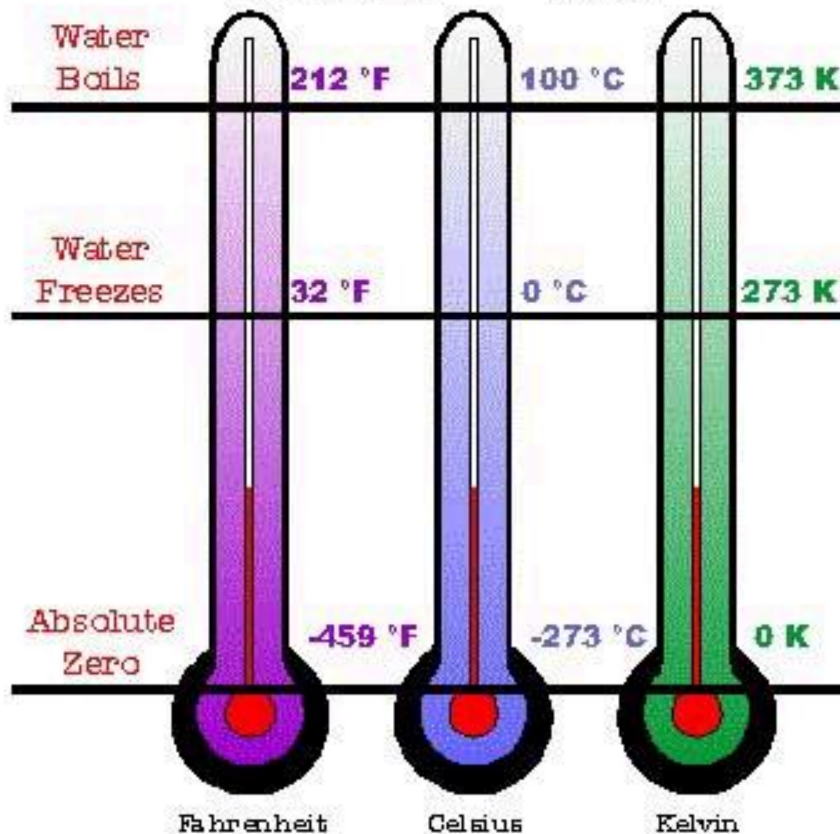
Nel caso della scala centigrada, per esempio, si è stabilito arbitrariamente che lo zero della scala corrisponde alla temperatura che porta al congelamento dell'acqua.

L'affermazione: «oggi è il doppio più caldo di ieri, dato che la temperatura di ieri era di 20° centigradi e la temperatura di oggi è di 40° centigradi» è priva di senso dato che se avessimo misurato queste medesime temperature usando la scala Fahrenheit, per esempio, i due valori sarebbero stati 68° F e 104° F.

# Temperatura: Scala a rapporti

## Absolute Zero

Thermometers compare Fahrenheit, Celsius and Kelvin scales.



Nella scala Kelvin, la temperatura è misurata in termini di moto delle molecole e lo zero coincide con l'assenza di moto (non è convenzionale).  $20^{\circ}\text{K}$  sono il doppio di  $10^{\circ}\text{K}$  perché il moto delle molecole è due volte più veloce nel primo caso rispetto al secondo.