Statistica Sociale

Selezione casuale (campione)

I metodi statistici inferenziali fanno uso delle statistiche campionarie per fare previsioni sui parametri delle popolazioni

L'utilità dell'inferenza dipende da quanto bene il campione rappresenta la popolazione

- È importante ridurre la probabilità di selezionare campioni che per le loro caratteristiche possano distorcere la rappresentatività della popolazione portando ad errate conclusioni inferenziali sui valori dei parametri

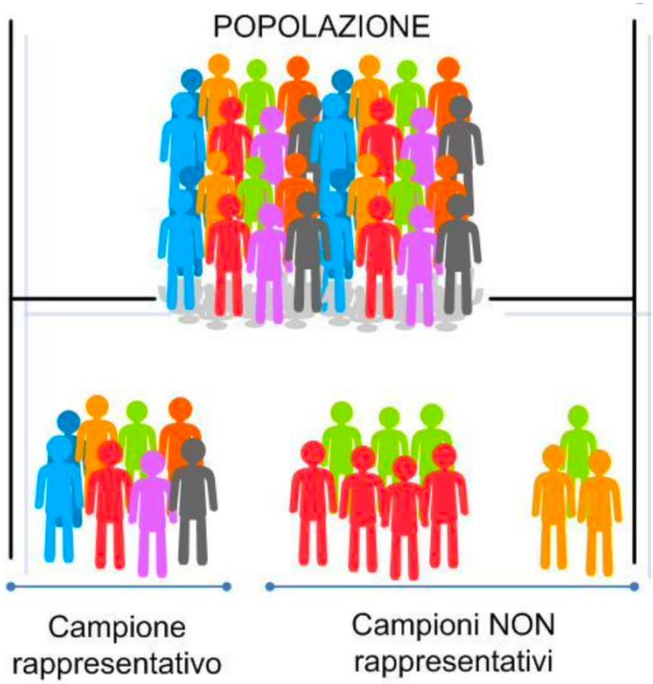
Campione casuale (semplice) di *n* soggetti estratti da una popolazione è tale se ogni possibile campione di pari numerosità ha uguale probabilità di selezione

- n è la numerosità/dimensione campionaria
- Per selezionare un campione è necessario avere una lista di campionamento

Indagine campionaria: selezione di un campione dalla popolazione di riferimento; le informazioni sono raccolte tramite intervista diretta, telefonica o autocompilata (per es., online)

Esperimento: confrontare le risposte sotto diverse condizioni (trattamenti) su cui si ha controllo sperimentale; il piano sperimentale è il processo attraverso cui il ricercatore assegna i soggetti ai diversi trattamenti (in modo casuale)

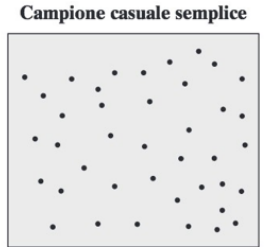
Studio osservazionale: si osservano i valori delle variabili di interesse ma non si ha controllo sperimentale; non è possibile determinare i rapporti causa-effetto



Altri metodi di campionamento probabilistici

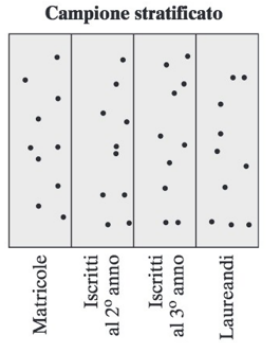
Campione sistematico: dato un passo di estrazione k = N/n, vengono selezionati tutti i soggetti nella lista presenti ogni **k** soggetti

- Più semplice del campionamento casuale
- Anche se non ha tutte le caratteristiche di un campione casuale, possono essere applicati gli stessi metodi previsti per il campionamento casuale



Campione stratificato: la popolazione viene divisa in strati e da ognuno di questi viene estratto un campione casuale semplice

- Proporzionale (se le proporzioni di ogni strato del campione è uguale alla proporzione di popolazione corrispondente al gruppo) o non-proporzionale
- Alcune variabili sono più adatte alla definizione degli strati

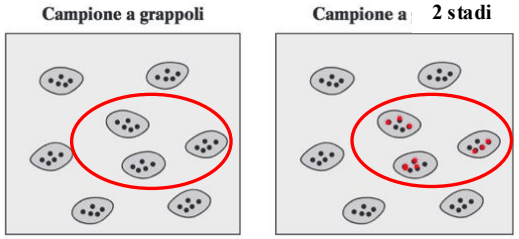


Campione a grappoli: la popolazione viene divisa in molti gruppi (grappoli) ed il campionamento casuale è applicato ai grappoli selezionando tutti i soggetti in essi inclusi

- La maggior parte dei grappoli non viene rappresentata dal campione

Campione a più stadi: è ottenuto attraverso combinazioni dei metodi precedenti. Ad esempio viene applicato prima un campionamento a grappoli e successivamente vengono campionate delle unità in ogni grappolo selezionato

(per es.: campione di scuole e campione di studenti entro le scuole selezionate)



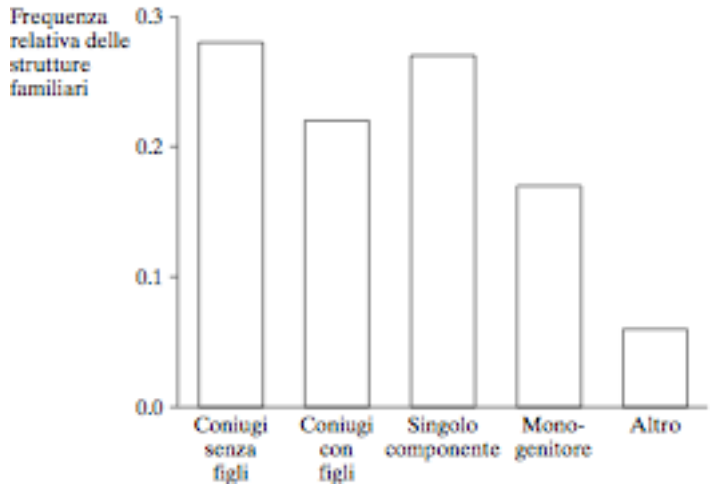
Descrizione dei dati (Statistica descrittiva)

L'obiettivo della statistica descrittiva è quello di sintetizzare i dati per rendere fruibili le informazioni in essi contenute

Tabelle e grafici sono utili per sintetizzare tutti i tipi di dati

Famiglia	Numerosità	Proporzione	%
Coppie sposate con figli	24.1	0.22	22
Coppie sposate senza figli	31.1	0.28	28
Monogenitore	19.1	0.17	17
Singolo componente	30.1	0.27	27
Altre tipologie	6.7	0.06	6
Totale	111.1	1.00	100

Fonte: U.S. Census Bureau, *2005 Am.Comm.Survey,* Tav. B11001, C11003.



Come si ottengono tabelle e grafici?

Tipi di caratteri (variabili statistiche)

QUESTIONARIO

D1 Guardi serie TV?
1. Sì
2. No

D2 Ti piace andare al cinema?
1. Molto
2. Abbastanza
3. Né tanto né poco
4. Poco
5. Per niente

D3 Età (anni)

D4 Quante volte vai al cinema in un mese?

QUALITATIVI

QUANTITATIVI

I caratteri **qualitativi** presentano diverse modalità o categorie e non sono *misurabili*;
I caratteri **quantitativi** sono espressi da conteggi o misurati su scala numerica (le modalit'a sono espresse in forma numerica)

I dati qualitativi possono esprimere caratteri *nominali* e caratteri *ordinali* a seconda che sia o meno possibile stabilire un ordinamento tra le modalità.

Esercizio

Individuare il tipo di carattere:

- Strumento musicale suonato
- Genere di film
- Codice postale
- Numero di chiamate ricevute da un operatore di call center
- Soddisfazione dei clienti di Ryanair
- Tempo medio giornaliero impiegato per raggiungere il luogo di lavoro a Trieste

Distribuzione di un carattere

Dopo aver acquisito e controllato i dati si passa alla loro sintesi e descrizione

Distribuzione unitaria: elenco, unità per unità, delle modalità di una variabile osservate nel campione

La variabile assume una modalità in corrispondenza di ogni unità statistica

- La variabile età assume valore 21 per l'unità 5
- La distribuzione unitaria del carattere sesso è:
  - F, F, M, F, F, F, M, F

Matrice dei dati: distribuzioni unitarie delle variabili (dati di base)

colonne: elenco delle modalità di ciascuna variabile osservata nel campione

righe: unità osservate

Unità	Sesso	Età	Statura	Colore occhi
1	F	24	163	Marrone
2	F	21	165	Azzurri
3	M	34	185	Azzurri
4	F	22	164	Marroni
5	F	21	167	Marroni
6	F	22	175	Verdi
7	M	24	178	Verdi
8	F	21	155	Marroni

Distribuzione di frequenze

La frequenza assoluta di una modalità è il numero di volte che questa viene osservata nel campione

- La frequenza assoluta della modalità “Monogenitore” per la variabile Famiglia è 19,1 milioni

La distribuzione di frequenze associa alla distribuzione di una variabile le frequenze osservate

- Si dice semplice (univariata) se riferita ad un sola variabile, doppia se riferita a due variabili, multipla a più di una variabile.

Famiglia	Numerosità	Proporzione	%
Coppie sposate con figli	24.1	0.22	22
Coppie sposate senza figli	31.1	0.28	28
Monogenitore	19.1	0.17	17
Singolo componente	30.1	0.27	27
Altre tipologie	6.7	0.06	6
Totale	111.1	1.00	100

Fonte: U.S. Census Bureau, *2005 Am.Comm.Survey*, Tav. B11001, C11003.

Costruiamo le distribuzioni di frequenze per le variabili del nostro campione

Unità	Sesso	Età	Statura	Colore occhi
1	F	24	163	Marrone
2	F	21	165	Azzurri
3	M	34	185	Azzurri
4	F	22	164	Marroni
5	F	21	167	Marroni
6	F	22	175	Verdi
7	M	24	178	Verdi
8	F	21	155	Marroni

Sesso	Numerosità
F	6
M	2
	8

Età	Numerosità
21	3
22	2
24	2
34	1
	8

- Qual è la modalità osservata più numerosa della variabile Età?

[21]

- Quale variabile è più difficile sintetizzare?

[le variabili quantitative o le qualitative con molte modalità]

- Quale delle due rappresentazioni dei dati raccolti offre maggiori informazioni?

[la distribuzione unitaria]

- Da quale rappresentazione è più semplice leggere informazioni?

[le distribuzioni di frequenze]

Frequenze relative e percentuali

La frequenza relativa è la frequenza assoluta divisa per il numero totale di unità osservate

- È un numero compreso tra 0 e 1
- La somma delle frequenze relative di una variabile è uguale a 1

La frequenza percentuale è la frequenza relativa moltiplicata per 100

Età	Numerosità	Freq Relativa	Percentuale
21	3	3/8 = 0,375	3/8*100 = 37,5%
22	2	2/8 = 0,25	2/8*100 = 25%
24	2	2/8 = 0,25	2/8*100 = 25%
34	1	1/8 = 0,125	1/8*100 = 12,5%
	8	1	100

Le frequenze relative o percentuali sono utili per confrontare frequenze da campioni di diversa numerosità poichè non dipendono dalla numerosità del campione

Esempio: dalle distribuzioni di frequenze assolute dei due campioni qui sotto sembra che la modalità 1 sia più presente nel secondo gruppo: ($\text{gruppo1}: x_1 = 2; gruppo2: x_2 = 12$)

Gruppo 1	Numerosità
x_1	2
x_2	4
x_3	8
	14

Gruppo 2	Numerosità
x_1	12
x_2	46
x_3	32
	90

Considerando però le frequenze percentuali otteniamo che in realtà la modalità 1 è più presente nel gruppo 1

$$\text{gruppo1}: p_1 = \frac{2}{14} * 100 = 14{,}29\,\%$$

$$gruppo2: p_1 = \frac{12}{90} * 100 = 13{,}33\%$$

Suddivisione in classi

Quando la variabile presenta molte modalità distinte è utile procedere ad una divisione in classi

Non esiste una regola unica per la suddivisione:

- è una scelta soggettiva, dipende dal contesto e per questo deve essere motivata
- si perdono informazioni al prezzo di una maggiore leggibilità dei dati osservati

Se la variabile è qualitativa si possono accorpare le modalità seguendo uno specifico criterio (ad esempio un livello superiore di gerarchia: comuni -> province -> regioni)

Se la variabile è quantitativa la suddivisione in classi ci porta ad un livello ordinale

- Le classi possono avere ampiezza costante o diversa
- Se il numero delle classi è troppo piccolo, rischiamo di sintetizzare troppo e perdere troppa informazione viceversa, se il numero delle classi è troppo alto mateniamo più informazione ma rischia di essere poco leggibile (troppi dettagli)
- Le classi devono essere disgiunte (mutualmente esclusive) e devono includere tutte le possibili modalità della variabile

Suddivisione in classi

L'ampiezza delle classi può essere calcolata come:

- $ampiezza = \frac{valore\ massimo - valore\ minimo}{numero\ delle\ classi}$
  - il minimo e massimo valore osservato non devono coincidere con l'estremo inferiore della prima classe e con l'estremo superiore dell'ultima
  - l'ampiezza ottenuta va approssimata ad un numero intero (es. 9,7 -> 10)

Esempio:

I dati osservati variano tra 11,2 e 98,6 e si vogliono suddividere in 9 classi:

$$ampiezza = \frac{98{,}6 - 11{,}2}{9} \approx 10$$

Scegliamo come valore iniziale per la prima classe 10 (così da non farlo coincidere con 11,2), avremo [10, 20), [20, 30), …, [90,100) oppure 10 -19, 20 - 29, …, 90 - 99

La leggibilità dei dati è la priorità!