

**DESCRIVERE E ANALIZZARE I
DATI QUANTITATIVI**



LE FASI DELL'ANALISI DEI DATI

Organizzare



Conoscere



Sintetizzare



Confermare
/Verificare

L'UTILIZZO DEL COMPUTER PER L'ANALISI DEI DATI

- L'analisi *computer assisted* può essere effettuata con l'ausilio di programmi tra cui SPSS.
- L'esecuzione delle analisi statistiche attraverso software richiede comunque che il ricercatore possieda una buona conoscenza del disegno di ricerca e della statistica

ORGANIZZARE I DATI

- I dati prodotti durante la fase di raccolta devono essere organizzati in una matrice dati $C \times V$:
 - Nelle righe vengono inseriti i casi (C)
 - Nelle colonne vengono inseriti i valori delle variabili (V)



20 : Responsabilità_pe... 2

Visibili: 9 variabile/i di 9

	ID	Eta	Genere	Condizione	Sconvolgimento_T1	Colpa_T1	Scovolgimento_T2	Colpa_T2	Responsabilità_personale	var
1	1	26	1	1	0	1	7	8	9	
2	2	36	1	1	2	0	8	8	10	
3	3	41	1	1	3	3	6	9	8	
4	4	54	1	1	2	2	7	7	8	
5	5	29	1	1	2	0	8	9	9	
6	6	37	2	1	1	0	9	8	10	
7	7	40	2	1	0	1	5	6	8	
8	8	51	2	1	1	2	7	8	9	
9	9	24	2	1	2	2	8	9	7	
10	10	36	2	1	3	3	9	9	6	
11	11	47	1	0	1	1	1	1	3	
12	12	49	1	0	1	1	1	1	4	
13	13	24	1	0	0	0	1	1	4	
14	14	26	1	0	0	0	0	0	4	
15	15	32	1	0	2	2	1	1	5	
16	16	41	2	0	3	3	3	2	3	
17	17	50	2	0	0	1	0	1	2	
18	18	29	2	0	0	0	0	0	4	
19	19	33	2	0	1	1	2	1	5	
20	20	44	2	0	2	1	2	2	2	
21										

CONOSCERE I DATI

- La **statistica descrittiva** fornisce gli strumenti necessari per fare un efficace lavoro di sintesi e organizzazione dei propri dati, e permette ai ricercatori di mettere ordine nel caos dei dati prodotti
- **Pulizia dei dati:** da eventuali dati inseriti in modo errato o da *outliers*

20 : Responsabilità_pe... 2

	ID	Eta
1	1	
2	2	
3	3	
4	4	
5	5	
6	6	
7	7	
8	8	
9	9	
10	10	
11	11	
12	12	
13	13	
14	14	
15	15	
16	16	
17	17	
18	18	
19	19	
20	20	
21		

- Report
- Statistiche descrittive**
- Tabelle
- Confronta medie
- Modello lineare generalizzato
- Modelli lineari generalizzati
- Modelli misti
- Correlazione
- Regressione
- Loglineare
- Reti neurali
- Classifica
- Riduzioni dimensione
- Scala
- Test non parametrici
- Previsioni
- Sopravvivenza
- Risposte multiple
- Analisi dei valori mancanti...
- Assegnazione multipla
- Campioni complessi
- Simulazione...
- Controllo qualità
- Curva ROC...

- 123 Frequenze...**
- Descrittive...
- Esplora...
- Tavole di contingenza...
- Rapporto...
- Grafici P-P...
- Grafici Q-Q...

Colpa_T1	Scovolgimento_T2	Colpa_T2	Responsabilità_personale	var	
1	7	8	9		
0	8	8	10		
3	6	9	8		
2	7	7	8		
0	8	9	9		
1	1	1	1		
1	0	1	5	6	8
1	1	2	7	8	9
1	2	2	8	9	7
1	3	3	9	9	6
0	1	1	1	1	3
0	1	1	1	1	4
0	0	0	1	1	4
0	0	0	0	0	4
0	2	2	1	1	5
0	3	3	3	2	3
0	0	1	0	1	2
0	0	0	0	0	4
0	1	1	2	1	5
0	2	1	2	2	2

Visibili: 9 variabile/i di 9

CONOSCERE I DATI

- **Distribuzione di frequenza:** elencare tutti i valori della variabile di interesse nella prima colonna di una tabella, ponendoli in modo ordinato
- La frequenza di ciascun punteggio viene riportata in una seconda colonna



- Output
 - Registro
 - Frequenze
 - Titolo
 - Note
 - File di dati attivo
 - Statistiche
 - Tabella di frequen
 - Titolo
 - Genere Gene
 - Condizione C
 - Grafico a barre
 - Titolo
 - Genere
 - Condizione

[InsiemeDati1] C:\Users\Tiziana\Google Drive\DI DATTICA\UniBA\For.Psi.Com\Triennali\STP\19-20\materiale\Esercitazioni\Esercitazi

Statistiche

		Genere	Condizione
N	Validi	20	20
	Mancanti	0	0

Tabella di frequenza

Genere

		Fre ^{quenza}	Percentuale	Percentuale valida	Percentuale cumulata
Validi	Uomo	10	50,0	50,0	50,0
	Donna	10	50,0	50,0	100,0
	Totale	20	100,0	100,0	

Condizione

		Fre ^{quenza}	Percentuale	Percentuale valida	Percentuale cumulata
Validi	Neutra	10	50,0	50,0	50,0
	Colpa	10	50,0	50,0	100,0
	Totale	20	100,0	100,0	



- Output
 - Registro
 - Tavole di contingenza
 - Titolo
 - Note
 - File di dati attivo
 - Riepilogo dei casi
 - Tavola di contingenza

```

/TABLES=Genere BY Condizione
/FORMAT=AVALUE TABLES
/CELLS=COUNT
/COUNT ROUND CELL.

```

→ **Tavole di contingenza**

[InsiemeDatil] C:\Users\Tiziana\Google Drive\DIDATTICA\UniBA\For.Psi.Com\Triennali\STP\19-20\materiale\Esercitazioni\Esercitazioni

Riepilogo dei casi

	Casi					
	Validi		Mancanti		Totale	
	N	Percentuale	N	Percentuale	N	Percentuale
Genere * Condizione	20	100,0%	0	0,0%	20	100,0%

Tavola di contingenza Genere * Condizione

Conteggio

		Condizione		Totale
		Neutra	Colpa	
Genere	Uomo	5	5	10
	Donna	5	5	10
Totale		10	10	20

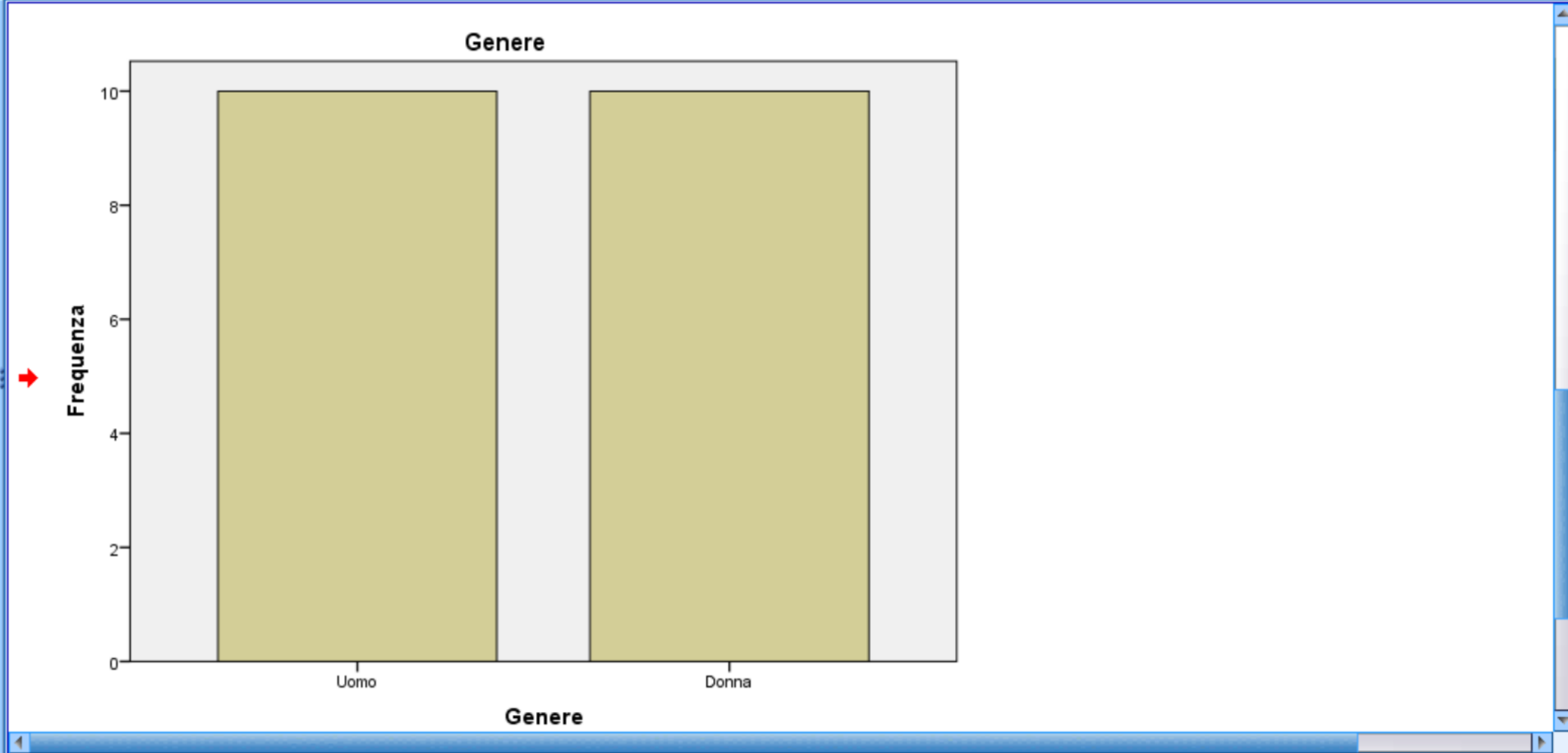
CONOSCERE I DATI

- **Rappresentazione grafica dei dati**

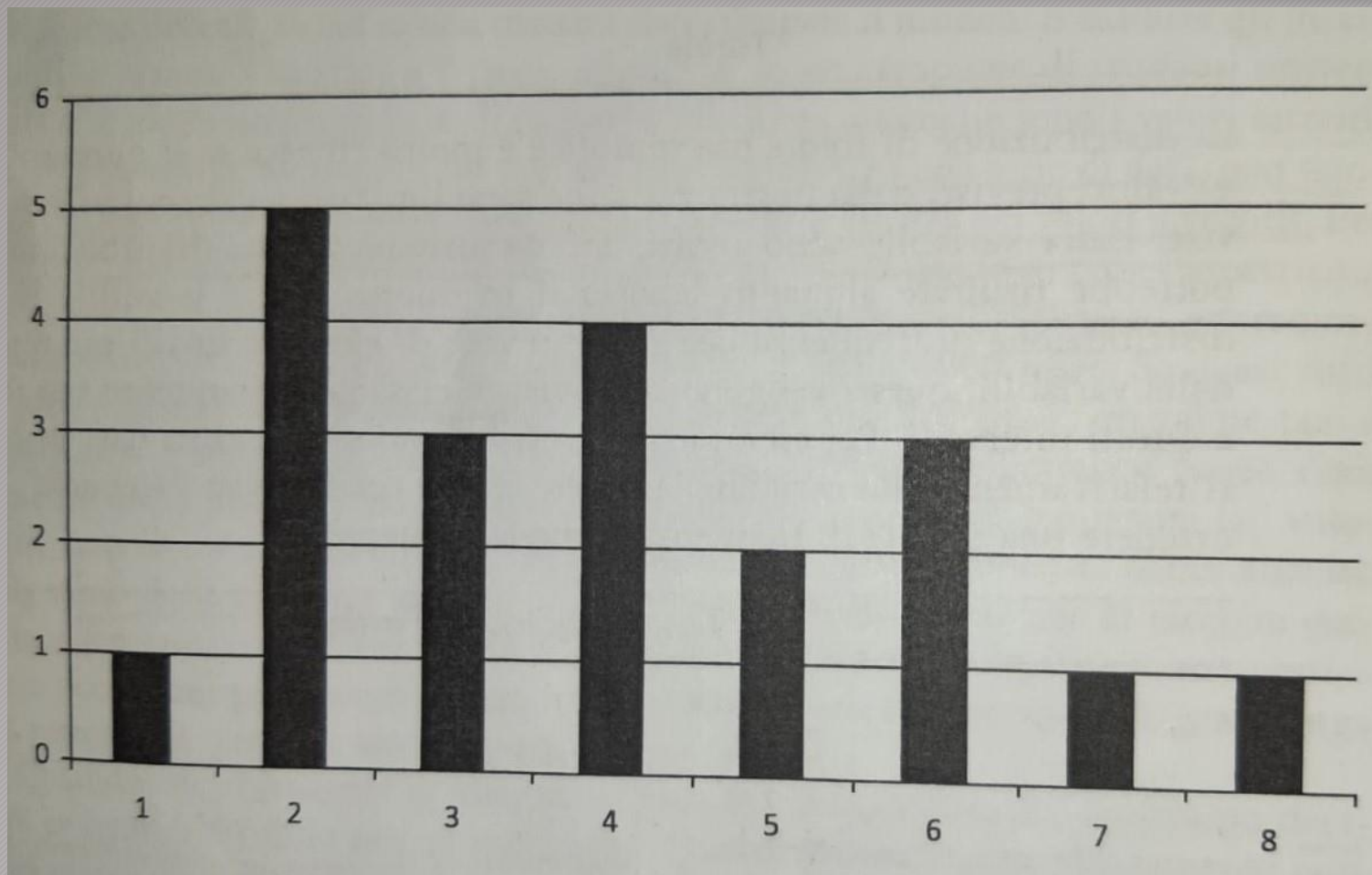
- **Grafici a barre:** rappresentare le frequenze sull'asse delle ordinate e i punteggi della variabile sull'asse delle ascisse
- **Grafici a linee o poligoni di frequenza:** sono più intuitivi rispetto ai grafici a barre quando si hanno variabili continue con molti valori



- Output
 - Registro
 - Frequenze
 - Titolo
 - Note
 - File di dati attivo
 - Statistiche
 - Tabella di frequen
 - Titolo
 - Genere Gene
 - Condizione C
 - Grafico a barre
 - Titolo
 - Genere
 - Condizione

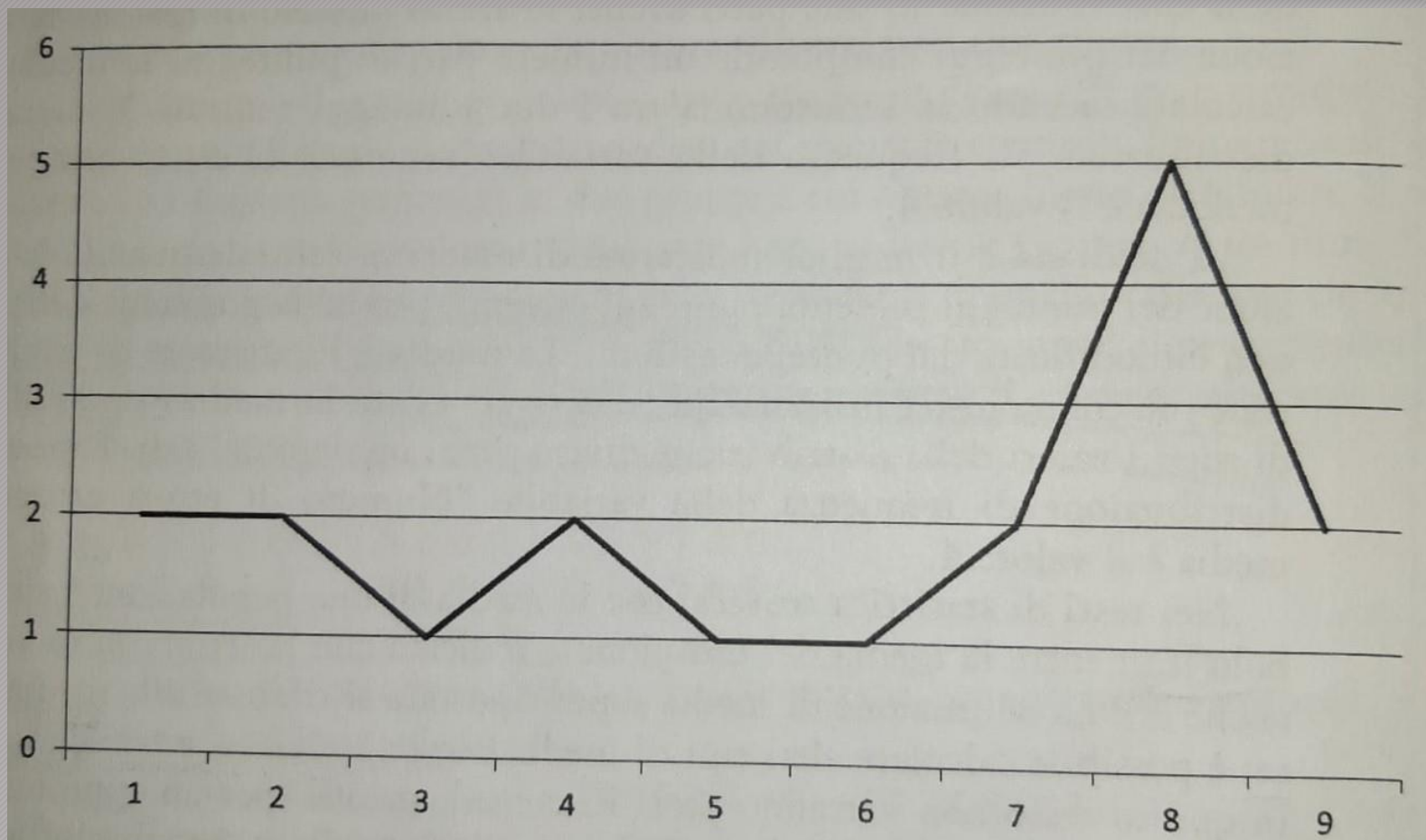


CONOSCERE I DATI



Esempio di
grafico a
barre

CONOSCERE I DATI



Esempio
di grafico
a linee

SINTETIZZARE I DATI

Per sintetizzare i dati numerici il ricercatore può utilizzare:

- **Gli indicatori di tendenza centrale** (moda, mediana e media)
- **Gli indicatori di dispersione** (range o campo di variazione, deviazione standard)

INDICATORI DI TENDENZA CENTRALE

- **Moda:** indica il punteggio che è presente più frequentemente nella distribuzione
- **Mediana:** è definita dal valore che divide in due parti uguali la distribuzione di frequenza
- **Media:** è l'indicatore di tendenza centrale più conosciuto e utilizzato, ed è dato dalla somma di tutti i valori della distribuzione diviso per il numero dei casi

INDICATORI DI DISPERSIONE

- **Range (campo di variazione):** può essere calcolato sottraendo il punteggio più basso dal punteggio più alto della distribuzione
- Prende in considerazione solo i valori estremi e non quelli intermedi

INDICATORI DI DISPERSIONE

- **Deviazione standard (o scarto quadratico medio)**: ci fornisce una misura della dispersione dei dati attorno alla media
- Si calcola facendo la **radice quadrata della varianza**, ossia della somma degli scarti dalla media dei singoli punteggi, ciascuno elevato al quadrato, diviso il numero dei casi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^N (x_i - \mu)^2}{N}}$$



- Output
 - Registro
 - Descriptive
 - Titolo
 - Note
 - File di dati attivo
 - Statistiche descrittive

```
DESCRIPTIVES VARIABLES=Eta Sconvolgimento_T1 Colpa_T1 Sconvolgimento_T2 Colpa_T2 Responsabilita_p
  /STATISTICS=MEAN STDDEV RANGE VARIANCE MIN MAX SEMEAN.
```

→ Descrittive

[InsiemeDatil] C:\Users\Lanciano\Google Drive\DIDATTICA\UniBA\For.Psi.Com\Triennali\STP\19-20\me

Statistiche descrittive

	N	Intervallo	Minimo	Massimo	Media		Deviazione std.	Varianza
	Statistica	Statistica	Statistica	Statistica	Statistica	Errore std	Statistica	Statistica
Eta	20	30	24	54	37,45	2,137	9,556	91,313
Sconvolgimento T1	20	3	0	3	1,30	,242	1,081	1,168
Colpa T1	20	3	0	3	1,20	,236	1,056	1,116
SconvolgimentoT2	20	9	0	9	4,25	,764	3,416	11,671
Colpa T2	20	9	0	9	4,55	,835	3,734	13,945
Responsabilita personale	20	8	2	10	6,00	,607	2,714	7,368
Validi (listwise)	20							



- Output
 - Registro
 - Descrittive
 - Titolo
 - Note
 - File di dati attivo
 - Statistiche descr

DESCRIPTIVES VARIABLES=Eta Sconvolgimento_T1 Colpa_T1 Sconvolgimento_T2 Colpa_T2 Responsabilita
 /STATISTICS=MEAN STDDEV RANGE VARIANCE MIN MAX SEMEAN.

➔ **Descrittive**

[InsiemeDat1] C:\Users\Lanciano\Google Drive\DIDATTICA\UniBA\For.Psi.Com\Triennali\STP\19-20\

Statistiche descrittive

	N	Intervallo	Minimo	Massimo	Media		Deviazione std.	Varianza
	Statistica	Statistica	Statistica	Statistica	Statistica	Errore std	Statistica	Statistica
Eta	20	120	24	144	42,45	5,746	25,696	660,261
Sconvolgimento T1	20	22	0	22	2,30	1,064	4,758	22,642
Colpa T1	20	3	0	3	1,20	,236	1,056	1,116
SconvolgimentoT2	20	18	0	18	4,75	1,015	4,541	20,618
Colpa T2	20	9	0	9	4,55	,835	3,734	13,945
Responsabilita personale	20	8	2	10	6,00	,607	2,714	7,368
Validi (listwise)	20							

SINTETIZZARE I DATI

L'indice di correlazione di Pearson (r): consente di descrivere l'associazione fra due variabili

- Fornisce una misura della *forza* e della *direzione* della relazione fra due variabili
- La **forza** della relazione fra due variabili si riferisce al grado in cui due variabili *covariano*, ossia al grado in cui al modificarsi di una variabile tende a modificarsi anche l'altra



- Output
 - Registro
 - Correlazioni
 - Titolo
 - Note
 - File di dati attivo
 - Correlazioni

```
CORRELATIONS  
/VARIABLES=Eta Responsabilita_personale  
/PRINT=TWOTAIL NOSIG  
/MISSING=PAIRWISE.
```

➔ **Correlazioni**

[InsiemeDati1] C:\Users\Lanciano\Google Drive\DIDATTICA\UniBA

Correlazioni

		Eta	Responsabilita a personale
Eta	Correlazione di Pearson	1	-.116
	Sig. (2-code)		,627
	N	20	20
Responsabilita personale	Correlazione di Pearson	-.116	1
	Sig. (2-code)	,627	
	N	20	20

r negativo e piccolo

$p > 0,05$ n.s.

SINTETIZZARE I DATI

- L' r di Pearson può assumere valori compresi fra -1 (*una perfetta relazione negativa*) e 1 (*una perfetta relazione positiva*)
- Un valore di 0 indica che non c'è relazione tra due variabili

LA STATISTICA INFERENZIALE

- Si tratta di un insieme di *tecniche induttive* il cui obiettivo è permettere conclusioni statisticamente affidabili o significative su intere popolazioni sulla base dei dati raccolti in un campione tratto da quelle popolazioni

LA STATISTICA INFERENZIALE

- Per comprendere se i dati confermino l'ipotesi della ricerca, il ricercatore può farsi aiutare dalla statistica, **utilizzando la significatività statistica, meglio nota come *verifica dell'ipotesi nulla* (NHST), o gli intervalli di confidenza**

VERIFICA DELL'IPOTESI NULLA

- Utilizziamo **la verifica dell'ipotesi nulla** per stabilire se, in una ricerca, le differenze fra le medie dei gruppi siano maggiori delle differenze che ci aspetteremmo a causa della variabilità dovuta al caso

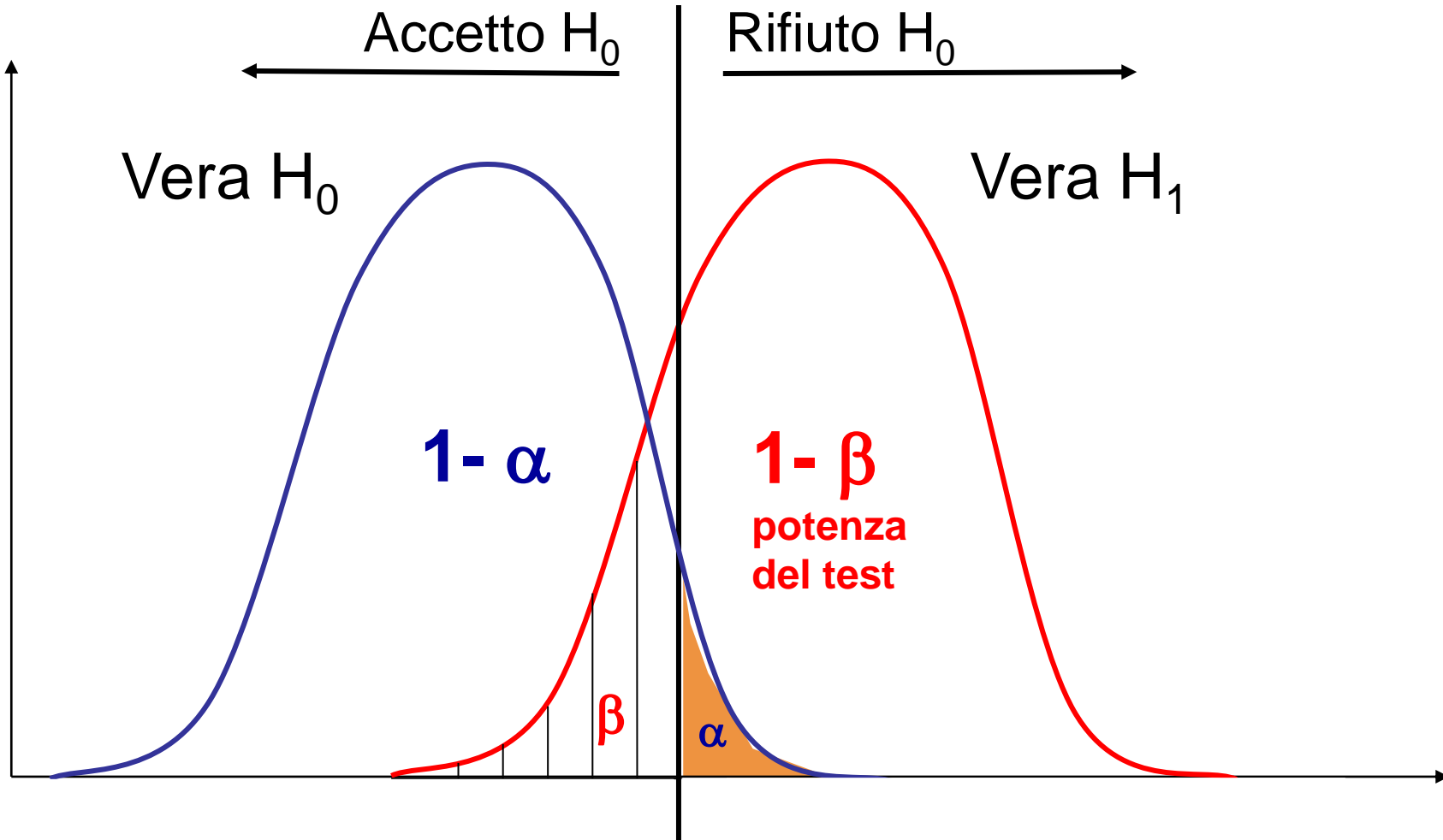
VERIFICA DELL'IPOTESI NULLA

Si possono verificare due tipi di errore:

- Rifiutare l'ipotesi nulla H_0 quando è vera
(errore di I tipo)
- Accettare l'ipotesi nulla H_0 quando è falsa
(errore di II tipo)

Tabella decisionale

		VERA	
		H_0	H_1
RIFIUTO	H_0	ERRORE I TIPO (o errore α)	POTENZA DEL TEST ($1 - \beta$)
	H_1	($1 - \alpha$)	ERRORE II TIPO (o errore β)



VERIFICA DELL'IPOTESI NULLA

- La **probabilità *p-value*** indica la probabilità di ottenere il risultato osservato (cioè la differenza nei dati) se l'ipotesi nulla H_0 fosse vera, ossia *in modo casuale*
- Se questa probabilità *p-value* è piccola, allora rifiutiamo H_0 e concludiamo che la VI ha avuto un effetto sulla VD

VERIFICA DELL'IPOTESI NULLA

- I risultati che ci consentono di rifiutare H_0 sono detti **statisticamente significativi**
- Un risultato statisticamente significativo significa che la differenza ottenuta nei dati prodotti dal ricercatore è più ampia di quanto sarebbe lecito aspettarsi se fosse causata solo dal caso

VERIFICA DELL'IPOTESI NULLA

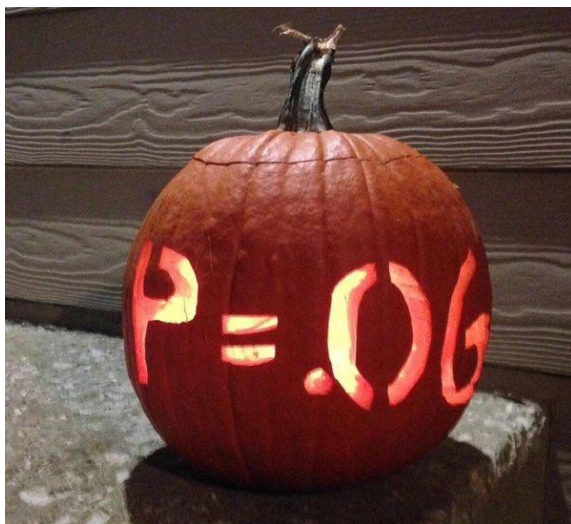
- Ma quanto deve essere bassa la **probabilità *p-value***?
- Per convenzione si considerano **statisticamente significativi** quei risultati che hanno una **probabilità inferiore al 5% (o $< 0,05$)** di verificarsi quando l'ipotesi nulla è vera
- Questa quantità prende il nome di **livello di significatività** e viene indicata con la lettera greca alfa (**α**)

P-VALUE

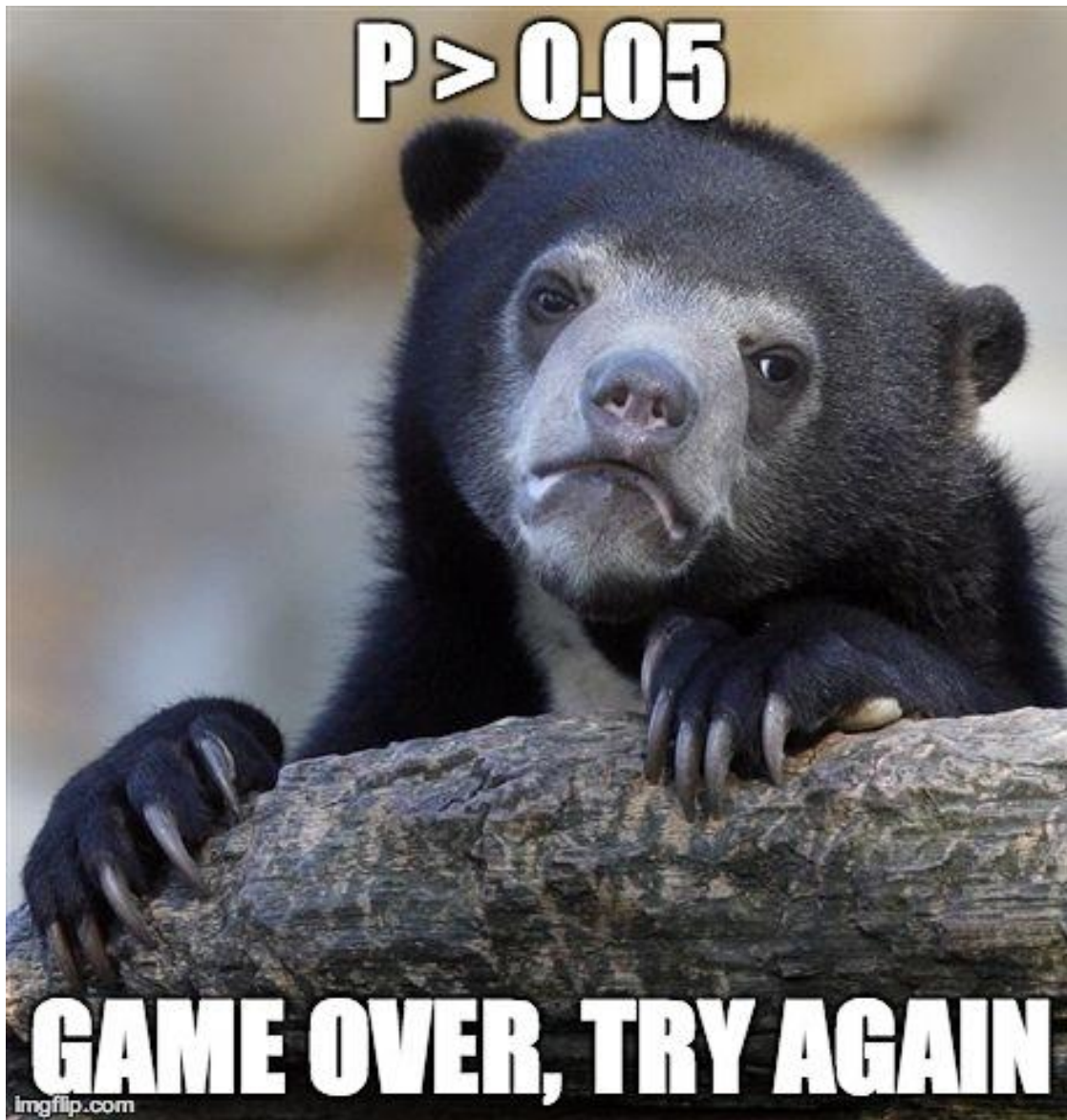


0.04932

quickmeme.com



$P > 0.05$



imgflip.com

VERIFICA DELL'IPOTESI NULLA

- Ma un risultato statisticamente significativo è sufficiente?
- **NO!!!!**
- **Serve sempre la replica** (studiate con attenzione il Box 12.4 pag. 376)

SENSIBILITA' SPERIMENTALE E POTENZA STATISTICA

- **Potenza del test:** la probabilità che un test statistico permetta di rifiutare correttamente l'ipotesi nulla di assenza di differenze. Essa è influenzata da:
 1. Livello di significatività
 2. Grandezza dell'effetto del trattamento
 3. Dimensione del campione

MAPPA ANALISI



DISEGNI	Fattore singolo		Fattoriali	
	2 medie	> 2 medie	2 medie	> 2 medie
<i>Between</i>	T-test campioni indipendenti	ANOVA One-Way F-Fisher	ANOVA Fattoriale Es. 2x2 o 2x2x2	ANOVA Fattoriale Es. 3x2 o 3x4x2
<i>Within</i>	T-test campioni dipendenti	ANOVA Misure Ripetute F-Fisher	ANOVA Misure Ripetute Es. 2x2 o 2x2x2	ANOVA Misure Ripetute Es. 3x2 o 3x4x2
<i>Misto</i>	/	/	ANOVA Disegno misto Es. 2x2 o 2x2x2	ANOVA Disegno Misto Es. 3x2 o 3x4x2

!!!! A pag. 380 dice, non a caso, di riguardare Cap. 7, 8 e 9

MISURE DELLA DIMENSIONE DELL'EFFETTO

- Le **misure della dimensione dell'effetto** forniscono informazioni sulla forza della relazione esistente fra VI e VD a prescindere dalla dimensione del campione

CONFRONTO FRA DUE MEDIE

- Verifica dell'Ipotesi Nulla -

- **Disegni Between:**

- Il t-test (*t di Student*) per gruppi indipendenti
- è la statistica inferenziale appropriata per confrontare le medie ottenute da due gruppi differenti di individui

CONFRONTO FRA DUE MEDIE

- Verifica dell'Ipotesi Nulla -

- **Disegni Within:**

- Il t-test (*t di Student*) per gruppi dipendenti o gruppi appaiati
- è la statistica inferenziale appropriata per confrontare il punteggio ottenuto al pre-test e al post-test

CONFRONTO FRA DUE MEDIE

- Misura Dimensione dell'Effetto -

- Il **d di Cohen** è una delle misure più utilizzate quando si confrontano due medie
- Rapporto tra la differenza tra le medie e la DS entro i gruppi

$$d \text{ di Cohen} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sigma}$$

CONFRONTO FRA DUE MEDIE

- Misura Dimensione dell'Effetto -

- Cohen ha fornito l'utile classificazione delle dimensioni dell'effetto costituita da tre valori:
 - piccolo (0,20)
 - medio (0,50)
 - grande (0,80)

T-test Between

*Output16 [Documento16] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Modifica Visualizza Dati Trasforma Inserisci Formato Analizza Direct marketing Grafici Utilità Finestra Aiuto

Output
Registro
Test t
Titolo
Note
Statistiche di grup
Test per campioni

```
STATISTICA INFERENZIALE+++++++.  
CONFRONTO TRA 2 MEDIE +++++.  
DISEGNO FATTORE SINGOLO BETWEEN +++++.  
VI=GENERE; 2 LIVELLI=UOMINI vs. DONNE +++++.  
VD=LIVELLO COLPA TEMPO 1 SCALA 0-10+++++.  
T-TEST GROUPS=Genere(1 2)  
/MISSING=ANALYSIS  
/VARIABLES=Colpa_T1  
/CRITERIA=CI (.95).
```

Test t

Statistiche di gruppo

	Genere	N	Media	Deviazione std.	Errore std. Media
Colpa T1	Uomini	10	1,00	1,054	,333
	Donna	10	1,40	1,075	,340

Test per campioni indipendenti

	Test di Levene di uguaglianza delle varianze	Test t di uguaglianza delle medie								
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-code)	Differenza fra medie	Differenza errore standard	Intervallo di confidenza per la differenza al 95%	
									Inferiore	Superiore
Colpa T1	Assumi varianze uguali	,092	,765	-,840	18	,412	-,400	,476	-1,400	,600
	Non assumere varianze uguali			-,840	17,993	,412	-,400	,476	-1,400	,600

T-test Within

*Output17 [Documento17] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Modifica Visualizza Dati Trasforma Inserisci Formato Analizza Direct marketing Grafici Utilità Finestra Aiuto

Output
 Registro
 Test t
 Titolo
 Note
 Statistiche per car
 Correlazioni per c
 Test per campioni

```
STATISTICA INFERENZIALE+++++++.  
CONFRONTO TRA 2 MEDIE +++++.  
DISEGNO FATTORE SINGOLO WITHIN +++++.  
VI=TEMPO; 2 LIVELLI=T1 vs. T2 +++++.  
VD=LIVELLO EMOZIONE COLPA+++++.  
T-TEST PAIRS=Colpa_T1 WITH Colpa_T2 (PAIRED)  
  /CRITERIA=CI (.9500)  
  /MISSING=ANALYSIS.
```

Test t

→

Statistiche per campioni appaiati

		Media	N	Deviazione std.	Errore std. Media
Coppia 1	Colpa T1	1,20	20	1,056	,236
	Colpa T2	4,55	20	3,734	,835

Correlazioni per campioni appaiati

		N	Correlazione	Sig.
Coppia 1	Colpa T1 e Colpa T2	20	,278	,236

Test per campioni appaiati

		Differenze a coppie				t	df	Sig. (2-code)	
		Media	Deviazione std.	Errore std. Media	Intervallo di confidenza per la differenza al 95%				
					Inferiore				Superiore
Coppia 1	Colpa T1 - Colpa T2	-3,350	3,588	,802	-5,029	-1,671	-4,176	19	,001

ANALISI DELLA VARIANZA A UNA VIA PER DISEGNI A GRUPPI INDIPENDENTI

- **L'analisi della varianza (ANOVA)**

- è un test statistico inferenziale impiegato per determinare se una VI abbia avuto un effetto statisticamente significativo su una VD
- La logica dell'analisi della varianza si basa *sull'identificazione delle sorgenti della varianza dell'errore e sulla varianza sistematica dei dati*

ANALISI DELLA VARIANZA A UNA VIA PER DISEGNI A GRUPPI INDIPENDENTI

- **L'analisi della varianza (ANOVA)**
 - Si utilizza sia con disegni a gruppi casuali che naturali
- **Nei Disegni between le fonti di varianza sono:**
 1. Tra gruppi - VI (grande se è vera H_1)
 2. Entro i gruppi - errore (piccola se ben bilanciati)
 3. Totale

ANALISI DELLA VARIANZA A UNA VIA PER DISEGNI A GRUPPI INDIPENDENTI

- **Il test- F di Fisher** è una statistica che rappresenta il rapporto fra varianza fra gruppi e varianza entro gruppi (o varianza d'errore)

$$F = \frac{\text{Varianza fra gruppi}}{\text{Varianza entro gruppi}} = \frac{\text{Varianza d'errore} + \text{Varianza sistematica}}{\text{Varianza d'errore}}$$

ANALISI DELLA VARIANZA A UNA VIA PER DISEGNI A GRUPPI INDIPENDENTI

- Se $H_0 = \text{vera}$, vuol dire che non c'è varianza sistematica e che il valore di F sarà $= 1$
> Varianza sistematica $> F$

$$F = \frac{\text{Varianza fra gruppi}}{\text{Varianza entro gruppi}} = \frac{\text{Varianza d'errore} + \text{Varianza sistematica}}{\text{Varianza d'errore}}$$

ANALISI DELLA VARIANZA

- Misura Dimensione dell'Effetto -

- **Disegni Between**

- La misura della dimensione dell'effetto per i disegni a gruppi indipendenti a più livelli è **l'eta quadrato (η^2)**

$$(SQ_{entro} / SQ_{tot})$$

ANOVA ONE-WAY BETWEEN

*Output19 [Documento19] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Modifica Visualizza Dati Trasforma Inserisci Formato Analizza Direct marketing Grafici Utilità Finestra Aiuto

Output
- Registro
- ANOVA univariata
 - Titolo
 - Note
 - Descrittivi
 - ANOVA univariata

STATISTICA INFERENZIALE++++.
CONFRONTO TRA 3 MEDIE +++++.
ANOVA- ONE-WAY BETWEEN++++.
VI=ETA CATEGORIALE; 4 LIVELLI=<29 vs. 29-36 vs. 36-46 vs. >46 +++++.
VD=LIVELLO COLPA TEMPO 1 SCALA 0-10+++++.
ONEWAY Colpa_T1 BY Eta_categoriale
 /STATISTICS DESCRIPTIVES
 /MISSING ANALYSIS.

ANOVA univariata

→ Descrittivi

Colpa T1

	N	Media	Deviazione std.	Errore std.	Intervallo di confidenza 95% per la media		Minimo	Massimo
					Limite inferiore	Limite superiore		
<29 anni	6	,50	,837	,342	-,38	1,38	0	2
29-36 anni	4	1,50	1,291	,645	-,55	3,55	0	3
36-46 anni	5	1,60	1,342	,600	-,07	3,27	0	3
>46 anni	5	1,40	,548	,245	,72	2,08	1	2
Totale	20	1,20	1,056	,236	,71	1,69	0	3

ANOVA univariata

Colpa T1

	Somma dei quadrati	df	Media dei quadrati	F	Sig.
Fra gruppi	4,300	3	1,433	1,357	,291
Entro gruppi	16,900	16	1,056		
Totale	21,200	19			

ANALISI DELLA VARIANZA PER MISURE RIPETUTE

- Le procedure generali e la logica per la verifica dell'ipotesi nulla dell'analisi di varianza per misure ripetute sono simili a quelle utilizzate con l'analisi della varianza per gruppi indipendenti
- **Nei Disegni within le fonti di varianza sono:**
 1. Soggetti
 2. VI (grande se è vera H_1)
 3. Residua - Errore (differenze nei modi in cui le condizioni influenzano i diversi partecipanti)
 4. Varianza totale

ANALISI DELLA VARIANZA PER MISURE RIPETUTE

- La principale differenza fra l'ANOVA per misure ripetute e quella per gruppi indipendenti consiste nella **stima della varianza d'errore, o varianza residua = differenze nei modi in cui le condizioni influenzano i diversi partecipanti**
- la **varianza residua** è la varianza che rimane quando la varianza sistematica e quella dovuta ai soggetti sono state rimosse dalla stima della varianza totale

ANALISI DELLA VARIANZA

- Misura Dimensione dell'Effetto -

- **Disegni within**
- **Misure della dimensione dell'effetto**

$$\text{eta quadrato } (\eta^2) = \frac{SQ_{\text{entro sog}}}{SQ_{\text{entro sog}} + SQ_{\text{errore}}}$$

ANALISI DELLA VARIANZA A DUE VIE PER DISEGNI A GRUPPI INDIPENDENTI

- Quando in un esperimento sono presenti due variabili indipendenti, ciascuna con almeno due livelli, si utilizza **l'ANOVA a due vie per gruppi indipendenti**

ANALISI DI UN DISEGNO COMPLESSO CON UN EFFETTO DI INTERAZIONE

- Se l'analisi globale della varianza mette in luce un effetto di interazione statisticamente significativo, la fonte dell'effetto di interazione viene identificata usando:
 - **le analisi degli effetti principali**
 - **i confronti tra le due medie**

ANALISI DI UN DISEGNO FATTORIALE CON UN EFFETTO DI INTERAZIONE

- Un effetto semplice è l'effetto di una VI a un livello di una seconda VI
- Se una variabile indipendente ha tre o più livelli, si possono fare ripetuti confronti fra le medie, prese a due per volta, per individuare la fonte di un effetto principale semplice

ANALISI IN ASSENZA DI EFFETTO DI INTERAZIONE

- Quando l'analisi di varianza globale **non evidenzia un effetto di interazione** statisticamente significativo, il passo successivo è determinare se gli effetti principali delle variabili siano statisticamente significativi

ANALISI IN ASSENZA DI EFFETTO DI INTERAZIONE

- La fonte di un **effetto principale** statisticamente significativo può essere meglio individuata:
 - confrontando le medie due alla volta
 - costruendo gli intervalli di confidenza

ANALISI DELLA VARIANZA A DUE VIE PER DISEGNO MISTO

- In un disegno misto le variabili indipendenti sono almeno una fra soggetti e almeno una entro soggetti
- I risultati della **statistica F** si riferiscono all'effetto della variabile fra soggetti, all'effetto della variabile entro soggetti e all'effetto di interazione
- L'interpretazione dei risultati segue la stessa logica dei modelli di analisi della varianza fra ed entro soggetti

Anova 2x2 MISTO

*Output20 [Documento20] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Modifica Visualizza Dati Trasforma Inserisci Formato Analizza Direct marketing Grafici Utilità Finestra Aiuto

Output

- Registro
- Modello lineare gener...
 - Titolo
 - Note
 - Fattori entro sogg...
 - Fattori tra soggetti
 - Statistiche descrit...
 - Test multivariati
 - Test di sfericità di
 - Test degli effetti ei
 - Test dei contrasti
 - Test degli effetti fr...
 - Medie marginali a...
 - Titolo
 - 1. Condizione
 - Titolo
 - Stime
 - Confront
 - Test univ...
 - 2. Tempo
 - Titolo
 - Stime
 - Confront
 - Test mul...
 - 3. Condizione
 - Grafici di profilo
 - Titolo
 - Tempo * Con...

```
STATISTICA INFERENZIALE++++.  
ANOVA- 2X2 MISTO++++.  
VI BETWEEN=CONDIZIONE; 2 LIVELLI=COLPA vs. NEUTRO +++++.  
VI WITHIN=TEMPO; 2 LIVELLI=T1 vs. T2 +++++.  
VD=LIVELLO EMOZIONE COLPA++++.  
GLM Colpa_T1 Colpa_T2 BY Condizione  
  /WSFACTOR=Tempo 2 Polynomial  
  /METHOD=SSTYPE(3)  
  /PLOT=PROFILE(Tempo*Condizione)  
  /EMMEANS=TABLES(Condizione) COMPARE ADJ(LSD)  
  /EMMEANS=TABLES(Tempo) COMPARE ADJ(LSD)  
  /EMMEANS=TABLES(Condizione*Tempo)  
  /PRINT=DESCRIPTIVE ETASQ  
  /CRITERIA=ALPHA(.05)  
  /WSDESIGN=Tempo  
  /DESIGN=Condizione.
```

Modello lineare generalizzato

Fattori entro soggetti

Misura: MEASURE_1

Tempo	Variabile dipendente
1	Colpa_T1
2	Colpa_T2

Fattori tra soggetti

	Etichetta di valore	N	
Condizione	0	Neutra	10
	1	Colpa	10

Statistiche descrittive

	Condizione	Media	Deviazione standard Variabile	N
Colpa T1	Neutra	1,00	,943	10
	Colpa	1,40	1,174	10
	Totale		1,20	1,056
Colpa T2	Neutra	1,00	,667	10
	Colpa	8,10	,994	10
	Totale		4,55	3,734

Anova 2x2 MISTO

*Output20 [Documento20] - IBM SPSS Statistics Viewer

File Modifica Visualizza Dati Trasforma Inserisci Formato Analizza Direct marketing Grafici Utilità Finestra Aiuto



Output

- Registro
- Modello lineare genera
 - Titolo
 - Note
 - Fattori entro sogg
 - Fattori tra soggetti
 - Statistiche descrit
 - Test degli effetti ei
 - Test degli effetti fr
 - Medie marginali a
 - Titolo
 - 1. Condizione
 - Titolo
 - Stime
 - Confront
 - Test univ
 - 2. Tempo
 - Titolo
 - Stime
 - Confront
 - Test mul
 - 3. Condizione
 - Grafici di profilo
 - Titolo
 - Tempo * Con

Test degli effetti entro soggetti

Misura: MEASURE_1

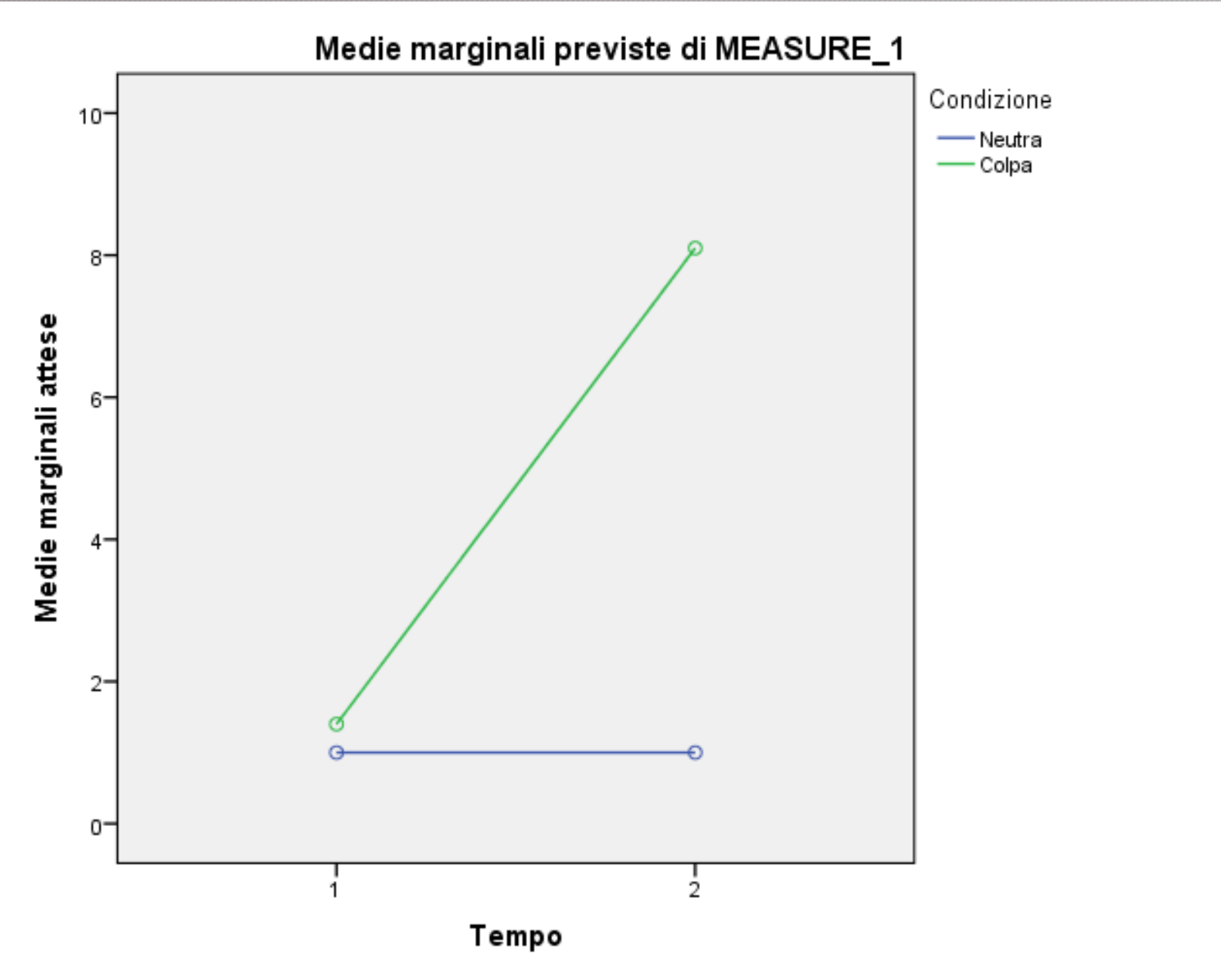
Sorgente		Somma dei quadrati Tipo III	df	Media dei quadrati	F	Sig.	Eta quadrato parziale
Tempo	Assumendo la sfericità	112,225	1	112,225	201,000	,000	,918
	Greenhouse-Geisser	112,225	1,000	112,225	201,000	,000	,918
	Huynh-Feldt	112,225	1,000	112,225	201,000	,000	,918
	Limite inferiore	112,225	1,000	112,225	201,000	,000	,918
Tempo * Condizione	Assumendo la sfericità	112,225	1	112,225	201,000	,000	,918
	Greenhouse-Geisser	112,225	1,000	112,225	201,000	,000	,918
	Huynh-Feldt	112,225	1,000	112,225	201,000	,000	,918
	Limite inferiore	112,225	1,000	112,225	201,000	,000	,918
Errore(Tempo)	Assumendo la sfericità	10,050	18	,558			
	Greenhouse-Geisser	10,050	18,000	,558			
	Huynh-Feldt	10,050	18,000	,558			
	Limite inferiore	10,050	18,000	,558			

Test degli effetti fra soggetti

Misura: MEASURE_1

Variabile trasformata: Media

Sorgente	Somma dei quadrati Tipo III	df	Media dei quadrati	F	Sig.	Eta quadrato parziale
Intercepta	330,625	1	330,625	255,968	,000	,934
Condizione	140,625	1	140,625	108,871	,000	,858
Errore	23,250	18	1,292			



ESEMPI EFFETTI

----- *Effetti Principali*

A significativo
B significativo
A*B significativo

