

FACCIO TEST F.

$$F_{CALC} = \frac{\text{VARIANZA FRA I GRUPPI}}{\text{VARIANZA ENTRO I GRUPPI}} = \frac{24}{2,5} = 9,6$$

$$F_{TAB} F(2, 4) = 9,6 \quad p = 0,05$$

↗ GLM  
 ↘ GLM  
 ↗ GLM  
 ↘ GLM

$$F_{TAB} = 7,71$$

$F_{CALC} > F_{TAB}$   $H_0$  respinta → **L'EFFETTO DEL TRATTAMENTO È SIGNIFICATIVAMENTE INFLUENZA**

- VARIANZA ORTOGONALE ESSENZIALMENTE OMOSCHEDASTICHE
- TECNICA ROBUSTA ANCHE SE I DATI SONO DIVERSI

**RIASSUNTO**

ENTRO I CAMPIONI (GRUPPI)

$$\sigma^2 = \frac{\sum_i \sum_j (x_{ij} - \bar{x}_i)^2}{h(m-1)} = \frac{\text{VARIANZA DEL REPLICATO}}{GL} = \frac{\text{MEDIA DEI CAMPIONI}}{N-h}$$

→ NUMERO DI CAMPIONI (GRUPPI) →  $h$   
 → NUMERO DI REPLICHE PER CAMPIONE →  $m-1$   
 →  $N-h$

FRA I GRUPPI

$$\sigma^2 = \frac{n \cdot \sum (\bar{x}_i - \bar{x})^2}{h-1}$$

→ MEDIA CAMPIONE →  $\bar{x}_i$   
 → MEDIA GRUPPO →  $\bar{x}$   
 → NUMERO REPLICHE →  $n$

**ANOVA 2 FATTORI** → 2 FATTORI (ROSSO INFLUENZA) UN RISULTATO

→ TRA I TRATTAMENTI :  $SS_{TRATTAMENTI}$  →  $SS_T$

→ TRA I BLOCCHI :  $SS_{BLOCCHI}$  →  $SS_B$

→ TRADIZIONALI SPARMENTALI :  $SS_{RESIDUA}$  →  $SS_E$

$$SS_{TOT} = SS_{TRATTAMENTI} + SS_B + SS_E$$

GIORNO	TRATTAMENTI				MEDIA
	A	B	C	D	
1	84	80	83	79	82
2	79	77	80	79	79
3	83	78	80	79	80
MEDIA	82	78	81	79	80

**TRA I TRATTAMENTI:**  
 VARIANZA  $SS_T = (84-80)^2 + (79-80)^2 + (83-80)^2 + \dots + (79-80)^2 + (79-80)^2$   
 $= 54$

$GL = h \{ m - 1 \} = 4 \cdot 3 - 1 = 11$   
 $\hookrightarrow N - 1 = 12 - 1$

**TRA I TRATTAMENTI:**  
 $SS_{TR} = 3 \cdot [(82-80)^2 + (78-80)^2 + (81-80)^2 + (79-80)^2] = 30$

$GL = h - 1 = 4 - 1 = 3$

VARIANZA =  $\frac{30}{3} = 10$

**TRA I BLOCCHI:**

$SS_B = 4 \cdot [(82-80)^2 + (79-80)^2 + (80-80)^2] = 20$

$GL = h - 1 = 3 - 1 = 2$

VARIANZA =  $\frac{20}{2} = 10$

**RESIDUA**

$SS_R = SS_T - SS_{TR} - SS_B = 54 - 30 - 20 = 4$

~~VARIANZA~~  
 $GL_R = 11 - 3 - 2 = 6$

$VAR = \frac{4}{6} = 0,6$

FACCIO TEST F PER RIFIUTARE EFFETTO TRATTAMENTO

$F_{CALC} (3, 6) = \frac{VAR_{TR}}{VAR_R} = \frac{10}{0,6} = 16,67$

$F_{TAB} = (3, 6) = 4,757 (p=0,05)$   $F_{CALC} > F_{TAB} \rightarrow H_0$  RIGIATA

101 FACCIO ANOVA:

5. CALCOLO PRIMA SS<sub>T</sub>

SOMMATORIA DELLA DIFFERENZA  
PIU' QUADRATI DI OGNI SINGOLO  
RISPONSO RISPETTO LA MEDIA  
GENERALE → 27,5

$$SST = (28 - 27,5)^2 + (25 - 27,5)^2 + (27 - 27,5)^2 + \dots + (30 - 27,5)^2 + (29 - 27,5)^2 = 323$$

$$GL = 12 - 1 = 11$$

CALCOLO DEVIANZA DORUTA AL FATTORE Q: SS<sub>e</sub>

COME GIA' VISTO PER L'ANOVA SI IPOTIZZA 2 GRUPPI  
DI DATI, UNO PER LIVELLO, 2 DI ANCH OTTENUTO SECONDO  
LO STESSO MODO, MEDIA DI QUELLI OTTENUTI QUANDO  
IL FATTORE A HA + e QUANDO IL FATTORE A HA -

RISPOSTE		
R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>
23,3	23,3	23,3
31,7	31,7	31,7
23,3	23,3	23,3
31,7	31,4	31,7

Labels: 1, b (for R1, R2, R3); e, eb (for R1, R2, R3)

$$SSE = 6 \cdot (23,3 - 27,5)^2 + 6 \cdot (31,7 - 27,5)^2$$

$$GL = 2 - 1 = 1$$

UGUALE CON DEVIAZIONE FATTORE B: SS<sub>b</sub>

R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	R <sub>3</sub>
30	30	30
30	30	30
25	25	25
25	25	25

Labels: 1, e (for R1, R2, R3); b, eb (for R1, R2, R3)

$$6 \cdot (25 - 27,5)^2 + 6 \cdot (30 - 27,5)^2$$

$$GL = 2 - 1 = 1$$

TEST F PER EFFETTO BLOCCO:

$$F_{CALC} (2,6) = \frac{VAR_B}{VAR_R} = \frac{10}{0,6} = 16,67$$

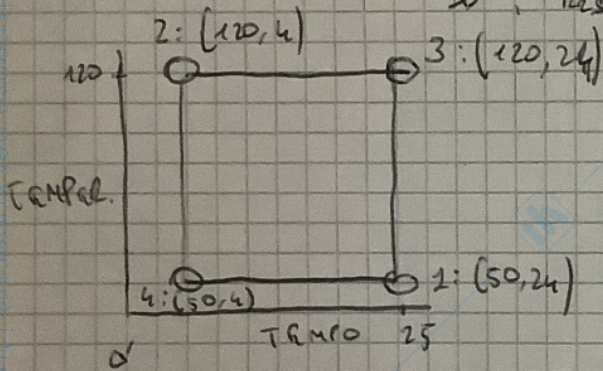
$$F_{TAB} (2,6) = 5,143 (P=0,05)$$

$F_{CALC} > F_{TAB} \rightarrow H_0$  RIGETTA  $\rightarrow$  DIFFERENZA MOD. S. SIGNIFICATIVA  
 • EFFETTO BLOCCO S. SIGNIFICATIVO

## DOE

VOGLIAMO DETERMINARE 2 VARIABILI, TEMP. OTTIMALE E IL TEMPO OTTIMALE PER RAGGIUNGERE LA MASSIMA RESA

IN OGNI ANGOLO  
 • RISPOSTE OTTENUTE 2 FATTORI



	TEMPERATURA	TEMPO
1	50	24
2	120	4
3	120	24
4	50	4

PER OTTIMIZZARE TUTTA LA REGIONE SPERIMENTALE

AGGIUNGO OGNI FATTORE A 2 LIVELLI

• NEL DISIGNO FATORIALE OGNI ESPERIMENTO COMPORTA LA COMBINAZIONE DI TUTTI I LIVELLI E TUTTI I FATTORI, IN MODO CHE ALLA FINE DELLA PROVA SIANO STATE STUDIATE TUTTE LE POSSIBILI COMBINAZIONI

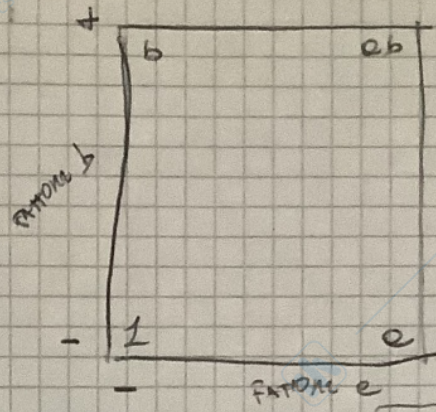
• NEL DISIGNO FATORIALE SI SCELGONO QUANTI LIVELLI PER OGNUNA DELLE VARIABILI STUDIATE (FATTORI). DI SOLITO DUE LIVELLI PER FATTORE

$$2 \times 2 = 4, \text{ CON TRE 3 VARIABILI } = 2 \cdot 2 \cdot 2 = 8$$

QUINDI:

$$(2^k)$$

RUN	COMB	FATTORI CODED	
		e	b
1	1	-	-
2	e	+	-
3	b	-	+
4	eb	+	+



FATTORI: T  
P  
RISPOSTA: RESA

RUN	COMB	FATTORI CODED		RISPOSTE			MEDIA
		e	b	R1	R2	R3	
1	1	-	-	28	25	27	26,7
2	e	+	-	36	32	32	33,3
3	b	-	+	18	19	23	20
4	eb	+	+	31	30	29	30

BDS

ETICHETTE

$\bar{x} = 27,5$   
MEDIA GENERALE

• CALCOLIAMO EFFETTI PRINCIPALI DEI FATTORI

LA DIFFERENZA FRA LA MEDIA TRA CUI  
IN UNA TUTTI I RISPOSTE, PRESENTAMO IL FATTORE e AL LIVELLO  
+ NELLA SECONDA AL LIVELLO -

$$\text{EFFETTO PRINCIPALE } e = \frac{33,3 + 30}{2} - \frac{26,7 + 20}{2} = 8,3$$

RESA AUMENTA  
CON LA TEMPERA  
TURA

$$\text{EFFETTO PRINCIPALE } b = \frac{20 + 30}{2} - \frac{26,7 + 33,3}{2} = -5$$

RESA DIMINUISCE  
CON LA P

INTERAZIONE eb: È DATA DALLA DIFFERENZA FRA LA MEDIA  
DEI RISPOSTE OTTENUTE QUANDO e e b SONO  
ENTRABE AL LIVELLO + o - E LA  
MEDIA DEI RISPOSTE QUANDO e e b SONO  
AL LIVELLO + o L'ALTRO - o VICEVERSA

$$\text{INTERAZIONE } eb = \frac{26,7 + 30}{2} - \frac{20 + 33,3}{2} = 1,7$$

EFFETTO DI INTERAZIONE  
PICCOLO RISPARIO AI  
DUE EFFETTI PRINCIPALI