

Come si fa se le variabili indipendenti  
sono f. es. 12?

Torino, 21 Agosto 1960

(il problema si presenta anche per i soliti esperimenti coll'au. della  
variabilità)

CONSIDERAZIONI SULL'APPLICAZIONE DELL'ANALISI DELLA VARIANZA  
AGLI ESPERIMENTI SULLA PERCEZIONE

Lo schema classico di esperimento Stimolo-Risposta può essere descritto nel suo aspetto quantitativo dalla equazione  $R = f(S)$  dove, nel caso degli esperimenti sulla percezione:

-S è la variabile indipendente; deve esser possibile per questo graduarne ad arbitrio l'intensità in quelle dimensioni a cui siamo interessati.

-R è la variabile dipendente, misurabile attraverso la percentuale di risposte di un tipo convenuto rispetto al numero totale di risposte che possono esser date tanto da un determinato soggetto, in prove ripetute, quanto, se più conveniente, da un determinato gruppo di soggetti in una prova unica; in questo secondo caso, se il gruppo risponde a certe precauzioni di campionatura, la percentuale assume il significato di "popolarità" della percezione di un determinato rapporto.

interessante  
prevalere con  
un solo soggetto  
ma il significato  
non è detto che  
sia lo stesso

che cosa significa  
di una data risposta  
è più o meno popolare? E' più o meno stabile

Data questa impostazione è possibile applicare gli schemi della analisi della varianza alle misure di "popolarità" osservate come funzione delle diverse condizioni dello stimolo. A titolo orientativo ho considerato gli esperimenti della serie B (la più semplice) del lavoro della signora Passi. Se non mi sbaglio lo stimolo è definito perfettamente da tre parametri: velocità di A, velocità di B e velocità di AB: la "popolarità" è fornita dalla

Le variabili indipendenti sono queste tre; ma il significato dell'esperimento non è comprensibile se non si definisce anche la dipendenza di A, di B, di AB, che però rimane costante.

percentuale "spinta" su 40 soggetti standards.  
L'intera serie si può perciò descrivere così:

*Perciò la percentuale  
"spinta" non dovrebbe  
completamente il valore  
toto.*

A	B	A,B	P(spinta)
5	5	5	67,5
5	5	3	57,5
5	5	10	87
5	10	10	97,5
5	10	5	82,5
10	5	5	50
10	5	10	57,5

Se fosse dimostrato che solo la velocità relativa di A e di B ha significato, basterebbero due dimensioni a descrivere lo stimolo e le coppie di valori (A,B) sarebbero ordinatamente so stituite da  $1, 1, 1, \frac{1}{2}, \frac{1}{2}, 2, 2$ . Non sapendo però se anche le velocità assolute possano avere un loro significato sulla percezione risultante, ho preferito mantenere la formulazione tridimensionale. A rigore bisognerebbe esprimere anche la direzione del moto per mezzo del segno algebrico; se è cosa trascurabile qui, diventa però indispensabile in una impostazione più ampia dell'esperimento (si dovrebbe allora sostituire ai valori A, B, (AB) scritti nella tavola la serie ordinata seguente:

5, -5, -5;    5, -5, -3;    5, -5, -10;    ecc.

Trascrivendo i dati sopra indicati secondo il prospetto abituale, si trova:

	A <sub>1</sub>		A <sub>2</sub>	
	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>
(A,B) <sub>1</sub>	57,5	-	-	-
(A,B) <sub>2</sub>	67,5	82,5	50	-
(A,B) <sub>3</sub>	85	97,5	57,5	-

$$\left\{ \begin{array}{ll} A_1 = 5 & A_2 = 10 \\ B_1 = 5 & B_2 = 10 \\ (A,B)_1 = 3 & (A,B)_2 = 5 \quad (A,B)_3 = 10 \end{array} \right.$$

Nonostante l'incompletezza dei dati sperimentali si nota a prima vista che la popolarità della percezione di spinta:

- cresce al crescere di (A,B)
- cresce al crescere di B
- diminuisce " " di A

Queste osservazioni costituiscono le principali ipotesi da testare con il rapporto F; le altre ipotesi sono l'esistenza di interazioni e la linearità delle funzioni parziali

$$\left\{ \begin{array}{l} A = A(B) \\ A = A[AB] \\ B = B(B) \\ B = B[AB] \end{array} \right.$$

Uno schema idoneo a verificare tutte queste ipotesi deve comportare:

- un adeguato numero di ripetizioni (ad esempio, tre per cella, almeno fino a quando non si sappia qualcosa della fedeltà intergruppo di P),
- un adeguato numero di variazioni nelle singole dimensioni di S; occorre per questo accertarsi del campo utile di variabilità di ognuna di esse e ripartirlo in un numero sufficiente di gradazioni (l'ideale, come prima approssimazione, sarebbe di avere cinque intervalli uguali; con meno di cinque è difficile poter decidere sulla linearità o no della funzione).  
Sarebbero così necessarie 3x5x5x5 prove per un piano completo, oppure 1x5x5x5 prove se si ha la garanzia della stabilità di P, oppure ancora numeri minori di prove fino al minimo di 1x2x2x2 prove per un piano ridotto con la rinuncia ad indagare sull'andamento delle quattro funzioni parziali.

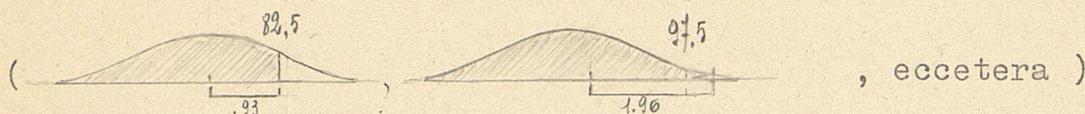
*fedeltà di ogni soggetto, o coerenza delle percentuali anche se vanno in senso opposto?*

Ho cercato di approfondire la comprensione della serie B, nonostante l'incompletezza già detta. Con l'ipotesi che le velocità assolute non abbiano significato, e che valga solo la relativa (ipotesi probabilmente vera entro certi limiti) ho ridotto la matrice eliminando A e B, e introducendo A/B.

	A/B = 1/2	A/B = 1	A/B = 2
(A,B) = 3	-	57,5	-
(A,B) = 5	82,5	67,5	50
(A,B) = 10	97,5	85	57,5

./.

Per rettificare gli andamenti curvilinei dei grafici ho trovato utile la trasformazione gaussiana



che fornisce una matrice i cui grafici sono con discreta approssimazione lineari; non soltanto,

$A/B = \frac{1}{3} \quad A/B = 1 \quad A/B = 2$

$AB = 3$		.19	
$AB = 5$	.93	.45	0
$AB = 11$	1.96	1.04	.19

ma le funzioni parziali  $P = P(A, B)$  ad  $A/B$  costante sono approssimativamente un fascio di rette con origine comune.

Questo ha permesso l'ipotesi di prima approssimazione

$$\begin{bmatrix} - & .19 & - \\ .93 & .45 & 0 \\ 1.96 & 1.04 & .19 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a \times \frac{1}{3} + b \\ a \times 1 + b \\ a \times 2 + b \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} 3 & 5 & 10 \end{bmatrix} + c \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

dove  $a = -.111$  ,  $b = .256$  ,  $c = -.190$

Ed ecco i risultati di controprova

$$\begin{bmatrix} (.413) & .245 & (-.088) \\ .815 & .535 & -.020 \\ 1.820 & 1.260 & .150 \end{bmatrix} \xrightarrow[\text{inversa alla precedente}]{\text{trasformazione}} \begin{bmatrix} (66) & 60 & (47) \\ 79 & 70 & 49 \\ 97 & 90 & 56 \end{bmatrix}$$

./.

L'accordo fra la matrice di partenza e quella d'arrivo è soddisfacente (in termini sperimentali, essendo la variazione minima di 1 su 40, cioè del 2,5%, risulta che vi è una sola discrepanza di 2 unità, mentre le altre sono tutte inferiori).

Il risultato non va preso troppo sul serio perchè la base sperimentale è insufficiente; risulta acquisito comunque che gli andamenti delle variabili trasformate sono vicini alla linearità e che vi è interazione fra (A,B) e A/B.\* Con una base sperimentale migliore si potrebbe procedere alla verifica dell'equazione matriciale col metodo delle radici latenti, alla Galliksen.

\* E ancora i due elementi angolari nella riga superiore della matrice finale (66 e 47) possono essere considerati come una previsione, e come tali sottoposti a verifica sperimentale.

Torino, 12 settembre 1960

Egregio Signore  
 Prof. Fabio Metelli,  
 via Tre Garofani, 41,  
 Padova.

Egregio Professore,

La ringrazio per le due lettere e mi scuso per il ritardo della risposta.

Incomincio senza altri indugi a trattare i punti della sua ultima lettera.

1. Parlando di ripetizione di prove intendevo aumento dei soggetti (n-way analysis with replication) e non delle misurazioni sullo stesso soggetto, ma non mi sono spiegato bene. Se la mia idea è giusta, si ottiene in tal modo non solo un generico aumento di "potenza" dell'analisi, ma un nuovo dato relativo alla variabilità della popolazione; ripetendo invece molte prove su di uno stesso soggetto si avrebbe solo un aumento della sicurezza sperimentale; salve le considerazioni relative alla modificazione progressiva del soggetto, che forse meritano uno studio a sé, può darsi che questo schema di ripetizione sia utile ed importantissimo, ma l'attendibilità della misura individuale dovrebbe già essere stata garantita preliminarmente in sede di discussione sulla tecnica di sperimentazione. \*

Con questo ho risposto anche alla prima domanda della prima lettera.

2. La percentuale "spinta" non descrive perfettamente il fenomeno. Ci sono alcuni modi per sistemare la questione:
- considerare Spinta  $\leftrightarrow$  (Trazione + Altro)
  - " (Spinta + Altro)  $\leftrightarrow$  Trazione
  - " (Spinta + Altro  $\frac{\text{Spinta}}{\text{Spinta} + \text{Traz.}}$ )  $\leftrightarrow$  (Trazione + Altro  $\frac{\text{Traz.}}{\text{Spinta} + \text{Traz.}}$ )
  - " i risultati separati di a) e b) messi a confronto.

Io mi sono attenuto al modo a) e sono giustificato solo dall'intento esplorativo del mio overlook; per altri scopi occorrerà stabilire quale è la via più corretta.

3. D'accordo sui rilievi di popolarità, termine gratuitamente interpretativo; va meglio frequenza. Ma quando la frequenza sia sostituita dalla relativa misura, attraverso la trasformazione gaussiana, ci si ripresenta il problema di interpretarne il significato.
4.  $B = B(B)$  e anche le tre funzioni a cui si accompagna sono un non-senso che mi era sfuggito. L'idea era che le funzioni parziali di P estraibili da quella completa  $P = P[(A, B), (A/B)]$  si possono ipotizzare lineari, e quindi verificare.
5. Per fedeltà intergruppo pensavo alla variabilità della popolazione; il problema della distribuzione delle frequenze si imporrà certamente se lo studio del fenomeno verrà approfondito nel modo proposto.

\* L'idea di sostituire un martire a un vittima non mi era proprio venuta in mente; mi sembra una eccellente soluzione agli ~~inconvenienti~~ <sup>inconvenienti</sup> che rendono difficili questi esperimenti. Naturalmente, oltre ad assicurarsi contro eventuali modificazioni del soggetto <sup>durante la serie delle prove</sup> bisogna che ne sia garantita la tipicità di reazione, e per questo occorrerà un opportuno studio, una volta per tutte.

Torino, 5 maggio 1961

Chiarissimo Professore  
 Fabio Metelli,  
 via Tre Garofani, 41,  
 Padova.

Egregio Professore,

rispondo subito, ben contento se potrò essere in qualche modo utile alla preparazione della Sua conferenza.

Per essere più chiaro mi rifaccio punto per punto al Suo discorso:

- Sull'esperimento "funzionale" (ottimo termine per intendersi) mi sono ancora chiarito le idee successivamente a quanto discusso a Padova.

Non è difficile riconoscere che i procedimenti di analisi della varianza, di cui normalmente ci si serve, possano evidenziare un legame funzionale fra determinati parametri, ma che solo la ricerca "funzionale" permette di riconoscere il tipo di questo legame: nel campo della fisica, per quanto ne so io, si lavora soltanto con impostazione funzionale e non si fa ricorso all'analisi della varianza, perché le ipotesi sono solitamente molto più precise e più facili da formulare che in psicologia, perché l'esistenza di un legame funzionale è già in molti casi accertata da conoscenze precedenti, perché la variabilità dei dati derivanti da misure fisiche è solitamente molto piccola in rapporto ai valori caratteristici del fenomeno studiato (fatto che riduce il carattere "statistico" dello studio).

+ Nel caso degli esperimenti sulla percezione della causalità, l'ideale sembra consistere nell'accertamento che qualche legame esiste e nella determinazione del suo tipo funzionale.

- Esistono difficoltà nella ricerca del primo tipo a causa della natura dei dati? Lei prospetta e, in fondo, avvia a soluzione alcune obiezioni relative al calcolo del  $\sigma$ . Per conto mio ho tre osservazioni: la prima è che in fondo il  $\sigma$  non è indispensabile per dimostrare l'esistenza di un legame (il  $\chi^2$  e altri metodi non parametrici possono servire altrettanto bene e in alcuni casi anche meglio); la seconda è che una vera e propria analisi della varianza (applicabile se non mi sbaglio anche al caso della percezione della causalità) è possibile con puri mezzi non parametrici (metodo Kruskal-Wallis, esposto in Siegel); la terza è che il  $\sigma$  è calcolabile anche per dati dicotomici con una formula ( $\sigma_p = \sigma$  della proporzione  $p$ ) che non è altro che un caso particolare della formula usuale di  $\sigma$ , e che da  $\sigma_p$  è deducibile nel modo consueto il  $\sigma_{diff}$ .

- E' possibile una normale analisi della varianza su dati dicotomici? Sono d'accordo con Lei a non vedere ostacoli (a parte, naturalmente,

le solite condizioni di continuità e normalità dei dati, e di linearità delle correlazioni).

L'istintiva diffidenza che probabilmente entrambi proviamo di fronte a questo caso limite deriva forse dal fatto della mancanza di esempi al riguardo nella letteratura.

- Resta infine, indipendentemente da quanto detto finora, la Sua ultima obiezione riguardo ai fondamenti probabilistici del  $\sigma$ : è legittimo calcolare il  $\sigma$  su dati dicotomici? poiché l'  $r$  di Pearson non è calcolabile per dati dicotomici, ma viene sostituito da altre formule (impossibilità o comodità?), si deve vedere in questo qualche principio che vale anche per il  $\sigma$ ?

Alla prima domanda risponde l'argomento che ho già esposto prima, ma credo ci sia da fargli un piccolo ritocco, come vedremo.

Per la seconda domanda rifacciamoci alla distinzione che si fa sui manuali fra le vere dicotomie e le pseudo dicotomie (variabili discontinue le prime, e variabili continue ma raggruppate le seconde); per le variabili discontinue (livello di misura nominale) non si può parlare a rigore di correlazione, ma di contingenza, e si devono usare i coefficienti relativi; per il caso misto (una variabile continua e l'altra discontinua) si ha la correlazione punto-biserial; per le variabili continue misurate a livello ordinale si hanno i coefficienti non parametrici  $\rho$  e  $\tau$ , e per le variabili continue misurate a livello "scala a intervalli" i coefficienti  $r$ ,  $r$  decilico,  $r$ enneac.,  $r$ tetrac., a seconda di come le variabili sono n-tomizzate.

A proposito di quest'ultimo caso i manuali spiegano come un errore sistematico sia introdotto dal raggruppamento, e come questo errore sia non trascurabile quando si giunge al limite della tri- e di-cotomia; la formula del  $r$ tetrac. e le altre dello stesso tipo differiscono da quelle dell'  $r$  classico perché tengono conto, correggendola, dell'influenza del raggruppamento.

Ritorniamo ora al  $\sigma$ ; a rigore anche qui è da distinguere fra i dati veramente dicotomici (serie binomiali, per le quali è stabilita la formula di  $\sigma_p$ ) e quelli pseudodicotomici, per i quali <sup>anche la</sup> formula normale vale a meno di un errore sistematico da raggruppamento, tanto che per controbatterlo è stata escogitata la correzione <sup>(parziale)</sup> di Sheppard. Si tratta però di un effetto così delicato da essere ritenuto generalmente trascurabile. Nessuno dei testi che conosco s'è ne preoccupa quando tratta del  $\sigma_p$ , e in nessun posto ho trovato raccomandazioni limitative al suo uso.

Spero di aver saputo rispondere in modo adeguato a ciò che mi ha chiesto: se fosse necessario chiarire meglio qualche punto mi tengo pronto a farlo con procedura d'urgenza.

Spero di rivederLa in questo mese. In Fiat si sta profilando l'eventualità di una mia spedizione in Belgio, per una diecina di giorni fra maggio e giugno: vorrei che questo non rovinasse i miei programmi per Padova e Bressanone. Le scriverò le date precise se si farà ed appena lo saprò.

Anche da parte della consorte, che ringrazia ed ricorda, Le invio i migliori auguri per il suo viaggio.  
C. Remondino

6. Sono d'accordo che la trasformazione gaussiana è molto di più che un artificio; mi è venuto in mente dopo qualche tentativo infruttuoso con i logaritmi e mi sono subito accorto che assumeva il significato di passaggio da frequenza a misura, fatto che rende veramente piena l'idea dell'analisi della varianza in questi esperimenti di percezione perché è il pezzo mancante all'impostazione secondo cui il gruppo standard di soggetti è il test (di cui i soggetti stessi sono gli items) che misura l'intensità del fenomeno; importante anche notare che in questo caso non si tratta di ipotesi, a differenza di altre situazioni in cui si applica il procedimento (ipotesi, perché di solito niente garantisce la gaussianità della distribuzione) ma di constatazione appoggiata sull'informazione (improbabilità) dell'andamento lineare e dell'incontro comune delle funzioni trasformate.

7. Per tentare di sfruttare le nuove cognizioni apprese dal lavoro di Gulliksen ho complicato cose molto semplici; tutto quello che è scritto in notazione matriciale può essere reso in termini più usuali con

$$P = P \left[ \left( \frac{A}{B} \right), (A,B) \right] = (A,B) \left[ a \left( \frac{A}{B} \right) + b \right] + c;$$

(a parte un pesante sbaglio sfuggito alle riletture; la scomposizione matriciale vera è, in luogo di quella che Le ho mandato:

$$\begin{bmatrix} - & .19 & - \\ .93 & .45 & 0 \\ I.96 & I.04 & .19 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 3 & 3 & 3 \\ 5 & 5 & 5 \\ IO & IO & IO \end{bmatrix} \begin{bmatrix} ax\frac{1}{2}+b & 0 & 0 \\ 0 & ax+6 & 0 \\ 0 & 0 & ax2+6 \end{bmatrix} + c \begin{bmatrix} I & I & I \\ I & I & I \\ I & I & I \end{bmatrix} .$$

Per specificare l'equazione  $P = P \left[ \left( \frac{A}{B} \right), (A,B) \right]$  mi sono servito di considerazioni di geometria analitica elementare. Se le tre rette sul piano  $[P, (A,B)]$ , e cioè la funzione di P ad  $(A/B)$  costante sono un fascio di rette con origine comune in  $[P_0, (A,B)_0]$  la loro equazione generale è  $P - P_0 = m [(A,B) - (A,B)_0]$  in cui m (coefficiente angolare ricavabile dai grafici) è a sua volta funzione di  $(A/B)$ . Accertato che anche questa funzione è grossolanamente lineare (diagramma sul piano  $[m, (A/B)]$ ) ho potuto determinare i valori caratteristici come per le precedenti ed ho inserito l'espressione trovata al posto di m, giungendo ad avere P espresso soltanto attraverso  $(A,B)$  e  $(A/B)$  con una terna di costanti.

Naturalmente non mi sono curato di seguire il metodo dei minimi quadrati, ma mi sono accontentato di interpolazioni grafiche fatte a occhio.

8. Questo punto non è più nelle Sue domande, ma è una mia aggiunta. Raccomandavo che questo risultato non debba essere sopravvalutato, per la debolezza della base sperimentale. Ho constatato che le conseguenze ai limiti della funzione  $P = P \left[ \left( \frac{A}{B} \right), (A,B) \right]$  sono assurde sul piano fisico e psicologico. Questo vuol dire che la validità psicologica della formula è circoscritta ad una certa regione, e che al di fuori di quel campo occorre cambiare il modello matematico di spiegazione. Osservazioni simili mi sono proposte dalla traduziobe in tavola (allegata) delle serie di esperimenti A e C

della Signora Passi: ad esempio, si nota a vista che al variare di B (serie C, 7, 8, 9) o di A (serie A, 1, 2) la frequenza di risposte di spinta (che chiamavo P) non varia, o varia poco. Questo non stupisce; al di là di certi limiti la percezione di causalità è comune a tutti gli osservatori senza eccezione e oltre al 100% non si può andare (analogamente ai fenomeni psicofisici asintotici, dove al crescere dello stimolo, oltre un certo limite, la sensazione rimane costante). Questo ci insegna anche che per programmare correttamente la sperimentazione bisogna centrare i rilievi di preferenza nel campo critico (cioè dove all'incremento di una variabile corrisponde l'incremento apprezzabile dell'altra) e non fuori.

A questo punto chiedo di rimandare ad una puntata successiva l'argomento del applicato a serie di esperimenti indipendenti, perché intendo documentarmi meglio.

Grazie ancora per il "Corso conferenze". Non condivido le Sue cortesissime preoccupazioni per il bilancio economico: le mie difficoltà potrebbero invece consistere nel "tenere il calendario" (non vorrei trovarmi obbligato qualche volta a chiedere in extremis spostamenti di data) e naturalmente nella competenza necessaria a trattare gli argomenti proposti che mi obbligheranno a prepararmi a fondo; sono naturalmente ben lieto di impegnarmi seriamente e di aver trovato chi me ne dà l'occasione, ma vorrei essere sicuro di riuscire a tenermi all'altezza della situazione.

Le chiederò ancora consiglio per questo.

Dovrò parlarLe ancora per le avvertenze che mi dà sugli studi sul linguaggio e su quelli riguardanti l'età evolutiva (a proposito, la ricerca sulla struttura degli interessi di lettura, che ha già superato la fase preliminare, può rientrare nelle Sue intenzioni?).

Sono molto grato per le informazioni sulla Facoltà libera, che mi salvano in tempo da passi sbagliati.

L'idea di Bressanone mi sembra molto bella e dovrebbe destare interesse; sarei contento di prendervi parte nel modo che mi dirà. Ci sono molte cose da definire: a chi è destinato il seminario (non succederà di trasformarlo in un corso di elementarità matriciali e vettoriali, per l'impreparazione dei partecipanti?); se deve essere più psicologico (concetti, problemi, risultati) o matematico (tecnica, metodi di calcolo); se deve essere svolto come esercitazione o come ricerca, o in altro modo.

E per finire, due notizie mie.

Per adesso sto nei tempi previsti, nonostante tutto. I lavori sullo Sheldon e sul Color Naming sono già a destinazione; quello sulla prova di Rey l'ho proposto al Prof. Canziani, ma non ne ho ancora la risposta.

Per la mia prevista partecipazione alla commissione di selezioni dell'IPSOA, penso che potrò cavarmela con un compromesso (una settimana); in compenso ho dovuto caricarmi un impegno di quattro giorni presso l'IAI di Milano, dal 17 al 21 ottobre.

Ho ricevuto da Battacchi notizie sulla situazione delle docenze; si tratta, e quanto mi dice, di un errore del Ministero, che dovrebbe essere rimediato in tempo utile. Mi ero già abituato all'idea del 1962..... A proposito, a differenza di altri non ho ricevuto comunicazioni di alcun tipo in risposta alla domanda di docenza.

Per conto di Canestrari mi chiede anche di ricevere un loro collaboratore, Alberto Ranzi, che deve iniziare attività di psicologia applicata, e che vuole conoscere le nostre esperienze industriali.

Grazie per le correzioni al testo di commento del materiale per la docenza.

Attraverso l'amico Saffirio mi è giunta l'eco del Suo incontro con il Prof. De Castro, di cui Lei mi ha già parlato: La ringrazio per le buone parole che ha speso in mio favore; se Saffirio non ha esagerato, dovrò cercare di migliorare alcuni miei connotati per farli corrispondere al ritratto che è andato in circolazione.

uno (Remondino)

Torino, 27 settembre 1960

Chiarissimo Professore  
 Fabio Metelli,  
 via Tre Garofani, 4I,  
 Padova.

Egregio Professore,

sono finalmente in grado di darle una risposta, anche se non definitiva, sul problema del  $\chi^2$ .

Ho trovato due tipi di difficoltà: una consistente nell'assimilare i termini del problema (ci sono varie sottigliezze nei passi del testo relativi che dovrò farmi chiarire a voce), e l'altra nel documentarmi sull'additività del  $\chi^2$  (pochissimi testi ne trattano, fra quelli che ho consultato, e in modo incompleto ed insufficiente a farne applicazioni in condizioni di generalizzazione; fra l'altro un numero del Psychological Bulletin con un articolo importante a questo riguardo è risultato introvabile all'Università di Torino: ne prenderò visione a Padova).

Riassumo la questione perché Lei possa vedere se le premesse sono quelle dovute.

Si tratta di distinguere fra l'effetto della "Continuità-Non continuità di direzione" e la "Posizione di spinta-Posizione di trazione".

Due coppie di esperimenti in cui l'unica differenza è nella "Posizione" non forniscono  $\chi^2$  significativi.

E' lecito sommare insieme i  $\chi^2$  (ed eventualmente con altri ancora ricavati dallo stesso tipo di esperimento)?

La risposta dei testi è che è lecito fare ciò quando gli esperimenti siano analoghi (siano impostati cioè su formula uguale) ed i soggetti su cui si basano siano diversi ma campionati da uno stesso universo.

(Fra l'altro, la somma dei  $\chi^2$  è possibile solo per quelli calcolati senza la correzione di Yates).

Essendo la coppia di esperimenti  $B_1$  e  $B_{s1}$  diversa come schema (velocità  $[A, B]$ ) da  $B_2$  e  $B_{s2}$ , dobbiamo concludere che non si deve eseguire la somma dei  $\chi^2$ . Per questo motivo non saprei al momento attuale come stabilire la significatività dell'osservazione. Passi secondo cui 15 esperimenti su 19 sono nella direzione dell'ipotesi, perché i loro schemi non sono gli stessi.

Vedo invece la possibilità di distinguere i due tipi di effetti con un'analisi della varianza a impianto fattoriale che potrebbe forse essere eseguita con dati già esistenti.

	<u>Continuità di direzione</u>	<u>non continuità di direzione</u>
Posizione di spinta	$(B_1), (B_2), \dots, (B_n)$	$(B'_1), (B'_2), \dots, (B'_n)$
Posizione di trazione	$(B_{s1}), (B_{s2}), \dots, (B_{sn})$	$(B'_{s1}), (B'_{s2}), \dots, (B'_{sn})$

Simbologia e condizioni:

- $B_I$  è l'esperimento definito nel testo Passi.
- $B_{sI}$  è la sua variante per "trazione".
- $B'_I$  è la variante per "non continuità".
- $B'_{sI}$  è la variante per "trazione e "non continuità"
- $B_n$  è un esperimento che differisce da  $B_I$  solo per le costanti numeriche A, B, (A,B).
- $B_I, B_2, \dots B_n$  è una serie in cui le costanti numeriche dello schema sperimentale non si succedono regolarmente; nel loro insieme le componenti di questa serie devono essere elementi di una campionatura casuale dall'universo dei possibili esperimenti (se la successione fosse sistematica sarebbe necessario ricondurla ad un nuovo parametro).
- n è il numero di repliche
- (B) è un simbolo indicante che nella tavola per l'analisi della varianza va iscritta la percentuale di spinta propria di quel dato schema sperimentale, o un'altra funzione convenuta come detto nelle lettere precedenti.
- i soggetti dovrebbero a rigore essere gli stessi per tutti gli esperimenti (ricordando il paragone già svolto, essi sono il test che misura l'effetto delle condizioni sperimentali: e il test deve essere standard) a meno che si possa dimostrare che due gruppi casuali di grandezza sufficiente portino allo stesso risultato.

Se quanto detto è approvabile e gli esperimenti sono organizzabili non a coppie, ma a quaterne secondo il modello proposto, il problema è risolvibile (non occorrerebbero molte quaterne; anche con due o tre soltanto si potrebbe già provare).

Passo ora a rispondere alla sua ultima lettera.

Penso che per consolidare le mie idee sulle interpretazioni dei dati Passi occorre veramente un incontro di persona, come Lei suggerisce; potrei venire a fine ottobre-principio novembre.

Per il corso a Padova va benissimo "Teorie e metodi psicometrici" (o anche "Metodi quantitativi di ricerca in psicologia"); ma per la scelta degli argomenti mi è indispensabile il suo consiglio. Anche per questo si potrà decidere alla mia venuta.

Per il mio programma "pubblicazioni 1960", Le riassumo la situazione, che in parte Le avevo già comunicato:

- l'analisi Sheldon è piazzata alla Rivista Psic.Sociale;
- Lo studio sul "Color Naming" è a Palermo dal primo di settembre;
- l'autovalutazione Rey è stata proposta in stessa data al prof. Canziani, ma non ne ho avuto notizie; riscriverò per chiedere estratti del Color Naming, e la riproporrò;
- per la "purificazione dei questionari" aspetto Sue istruzioni;
- lo "studio sui fondamenti metrici dei tests ad items ordinati per difficoltà" è in fase avanzata; per fine ottobre, nonostante tutto, potrebbe esserci;
- lo "studio sul fattore N" è terminato e sta nelle mani della dattilografa; penso che lo troverà al ritorno dall'Inghilterra, e vorrei avere anche per questo Sue istruzioni;

- per Abbele ho un lavoro molto modesto: "Un'applicazione pedagogica della Scala Valori di Allport", e un'altro alla Bonnardel che aspetta di ricevere forma (Analisi di una batteria di tests per selezione di operai);
- puntando sul ritardo della Rivista Psic.Sociale (o di altre riviste; non ne ho ancora parlato con nessuno) potrei preparare nel '61 uno "Studio fattoriale sul significato dei parametri individuali del test sociometrico di Moreno", lavoro molto modesto, già concluso e che aspetta solo di essere scritto.

Adesso ancora una notizia mia.

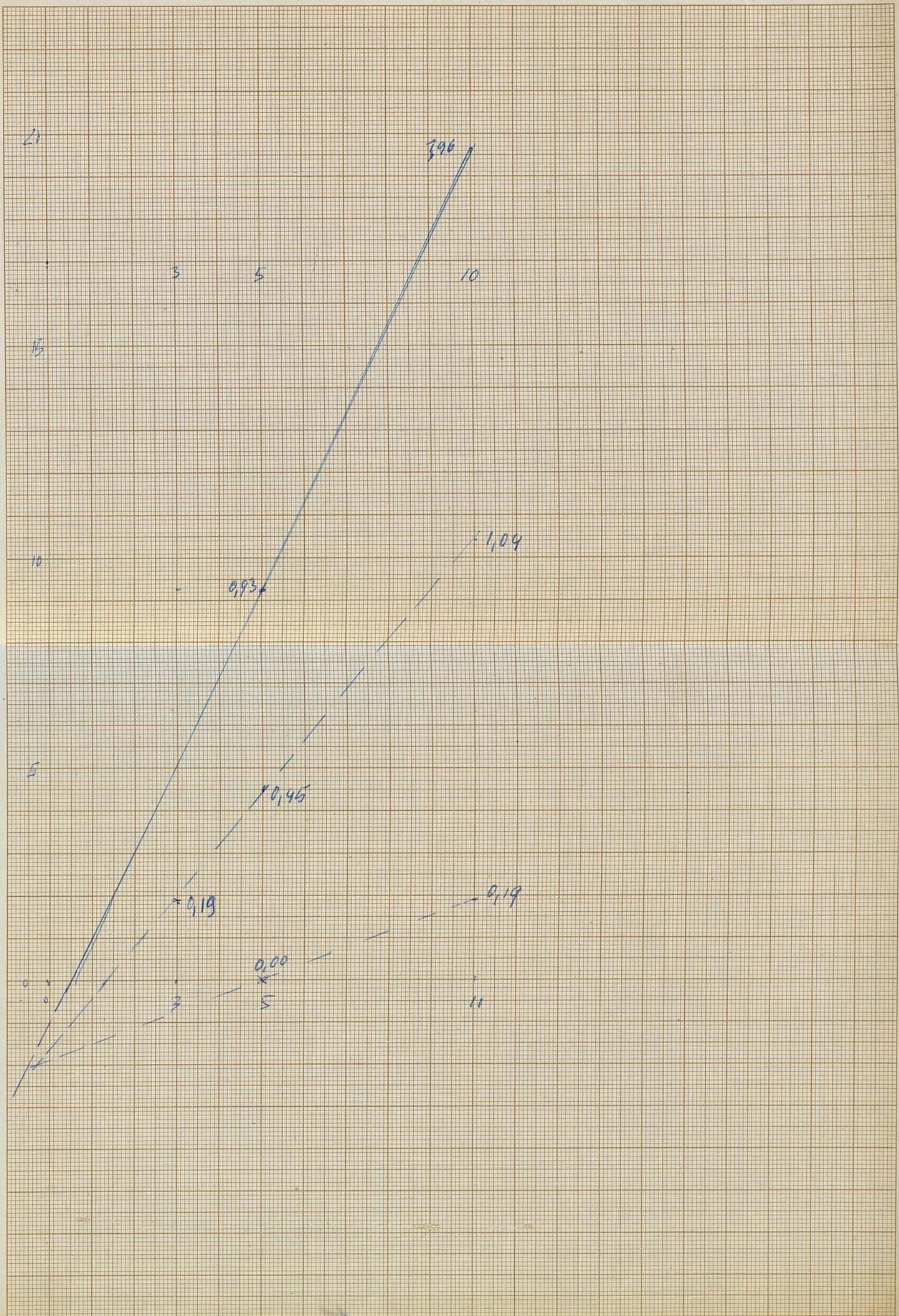
Ho resistito alle lusinghe Paccès ed ho per il momento sospesa la partecipazione; ma non sarà facile rifiutare nuovi compromessi offerti ai miei pretesti senza rompere i rapporti in modo aspro. Pensa che potrei rivolgermi al Prof. De Castro come farei con Lei, per capire se è consigliabile giungere a questo o se è possibile evitarlo senza incorrere nel discredito?

Scusi questi casi personali.

Grazie di tutto e molti auguri per il Suo viaggio in Inghilterra.

( Rem on dia .

Le restituisco il lavoro di Gulliksen ; Le misero  
una copia che forse Le può servire ; sensi se l'  
originale è rimasto un po' sciupato nelle mani  
dei fotografi ; - se il restante materiale non  
Le serve nel frattempo conto di riportarlo al mio  
primo arrivo



$$\begin{bmatrix} \frac{1}{2}a+b \\ a+b \\ 2a+b \end{bmatrix} \times [3 \ 5 \ 10] = \begin{bmatrix} 3(\frac{1}{2}a)+b \\ 3a+b \\ 3(2a)+b \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 5(\frac{1}{2}a)+b \\ 5(a)+b \\ 5(2a)+b \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 10(\frac{1}{2}a)+b \\ 10(a)+b \\ 10(2a)+b \end{bmatrix}$$

S E R I E A

	A	B	inter vallo	ritardo di A su B	A,B	Spinta %
1)	12	-3	0	$x_1$	12	100
2)	9	-3	0	$x_1$	9	95
3)	9	-3	1/36	$x_1$	9	95
4)	9	-3	1/18	$x_1$	9	80
5)	9	-3	0	$x_2$	9	85
6)	3	-9	0	$x_1$ (?)	9	62,5 - (il grafico lascia dei dubbi sul ritardo)
7)	6	-3	0	$x_1$	6	72,5
8)	6	-3	0	$x_1$	3	55
9)	3	-3	0	$x_1$	3	32,5
10)	3	-3	0	$-x_3$	3	62,5 - ambiguo: ( $x_3 = x_1$ )?
11)	3	-3	0	$x_4$	3	37,5 - ( $x_4 = x_1$ )?
12)	3	-3	1/5	$x_4$	3	62,5

S E R I E C

	A	B	inter vallo	ritardo di A su B	A,B	Spinta %
1)	0	-9	0	$y_1$	9	62,5
2)	0	-9	1/18	$y_1$	9	82,5
3)	0	-9	1/8	$y_1$	9	85
4)	0	-9	1/4	$y_1$	9	72,5
5)	5	0	0	$y_2$	-5	70
6)	5	0	1/18	$y_2$	-5	75
7)	0	-7	0	0	3	77,5
8)	0	-9	0	0	3	77,5
9)	0	-3	0	0	9	72,5

Osservazioni sulla notazione delle serie A e C

- La durata dell'arresto introdotto in talune prove fra lo scontro e la partenza di A e B riuniti può anche esser nulla e con questo le modalità di descrizione unificano anche la serie B alle altre due: basterà introdurre il valore 0 in corrispondenza al parametro denominato "intervallo".
- La presenza di velocità nulle di A o di B non pone problemi di notazione, ma di sostanza; può darsi ad esempio che il fenomeno cambi radicalmente direzione e forse anche natura là dove per la notazione c'è una semplice variazione di intensità.
- Il ritardo delle partenze A su quelle di B (e viceversa) può essere espresso anche come cambiamento nella velocità di A; mentre, ad esempio B ha velocità costante fino allo scontro, A può avere dapprima velocità 0 (o altra) e modificarla dopo un tempo dato (che è il ritardo di A su B nel caso di velocità iniziale di A pari a 0).

L'opportunità dell'una o dell'altra alternativa ("ritardo contro "modificazione") dovrebbe essere discussa in termini di significato psicologico.