

Lo scritto qui presentato (Beltrame, 1967) è sostanzialmente un inedito. Si tratta di un report del Centro di Cibernetica e di Attività Linguistiche dell'Università di Milano a cui ero aggregato, una classica nota interna di cui si fecero poco più di una decina di copie. Non suscitò interesse e restò fra gli scritti personali del suo autore.

L'esperimento era nato con la speranza di avere risultati opposti rispetto a quelli ottenuti. Si pensava, cioè, che impiegando una stimolazione più stringente venissero meno le differenze individuali nella realizzazione del compito proposto emerse in analoghi esperimenti precedenti. L'ipotesi guida, per me in particolare, era che avvicinandosi alle operazioni proposte come elementari per l'attività mentale venissero meno differenze individuali nella loro esecuzione.

È difficile pensare ad incomprensioni del compito proposto e quindi ad ambiguità in ciò che i soggetti erano richiesti di fare. È quindi ragionevole ascrivere le differenze trovate al modo di realizzarlo. Il compito, infatti, chiedeva di percorrere i cinque punti nell'ordine indicato, soffermandosi su ognuno in maniera da avvertire l'arresto.

Avendo come retroterra descrizioni di attività percettive in cui ricorrevano movimenti ed arresti (Parini, 1961; 1963; Beltrame, 1966), non si volevano ambiguità tra una esecuzione del compito che scorresse sui punti ed una che vi si soffermasse. Per questo era stato richiesto anche di avvertire l'arresto. Si doveva quindi ammettere che uno dei soggetti avesse mescolato nell'esecuzione del compito un'attività percettiva sull'oggetto presentato con una sulla rappresentazione mentale di quanto visto in precedenza.

I risultati dell'esperimento propongono quindi modi diversi di svolgere una attività mentale che i soggetti ritengono soddisfatti da una medesima assai dettagliata descrizione. Intervenivano infatti due attività mentali: quella costitutiva del compito da eseguire e quella eseguita guardando le figure presentate. Si aveva ragione di ritenere che la prima fosse uguale per tutti i soggetti, e i risultati dell'esperimento mostravano che la seconda poteva non esserlo anche nel caso di un'attività mentale decisamente semplice.

Renzo Beltrame

Beltrame, R. 1966. *Esperimenti di controllo sull'atteggiamento estetico*, II Colloquio internazionale di estetica sperimentale.

———. 1967. *Su alcune differenze individuali nella percezione visiva studiate attraverso il movimento dei bulbi oculari*, Technical Report 67-1, Centro di Cibernetica e di Attività Linguistiche dell'Università di Milano.

Parini, P. 1961. *Figure e movimenti*, Euratom - CETIS.

———. 1963. *Osservazione in atteggiamento estetico*, Euratom - CETIS.

Su alcune differenze individuali nella percezione visiva studiate attraverso il movimento dei bulbi oculari.^a

Renzo Beltrame^b

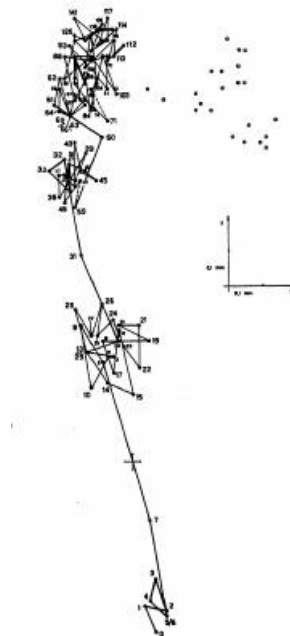
Nel corso di una precedente serie di esperimenti i grafici dei movimenti dei bulbi oculari di due soggetti sottoposti al medesimo ciclo di prove presentavano rimarchevoli differenze.

Il compito consisteva per entrambi i soggetti nel percepire la figura sotto riportata



pensandola come cerchio.

I risultati ottenuti, riportati nelle due figure seguenti, erano abbastanza sconvolgenti; al punto da far dubitare che il primo soggetto avesse effettivamente eseguito il compito assegnatogli. D'altra parte si trattava di un soggetto particolarmente allenato all'analisi introspettiva e questo poteva avvalorare la tesi contraria, che avesse cioè effettivamente eseguito il compito richiestogli.



^a Centro di Cibernetica e di Attività Linguistiche dell'Università di Milano - Rapporto di Ricerca 67-1, 1967 (l'originale è stato passato ad un OCR e rimpaginato per ridurre le dimensioni del file)

^b Centro di Cibernetica e di Attività Linguistiche dell'Università di Milano (ora National Research Council of Italy - Area della Ricerca CNR - Via Moruzzi 1, 56124 PISA email: renzo.beltrame@isti.cnr.it)

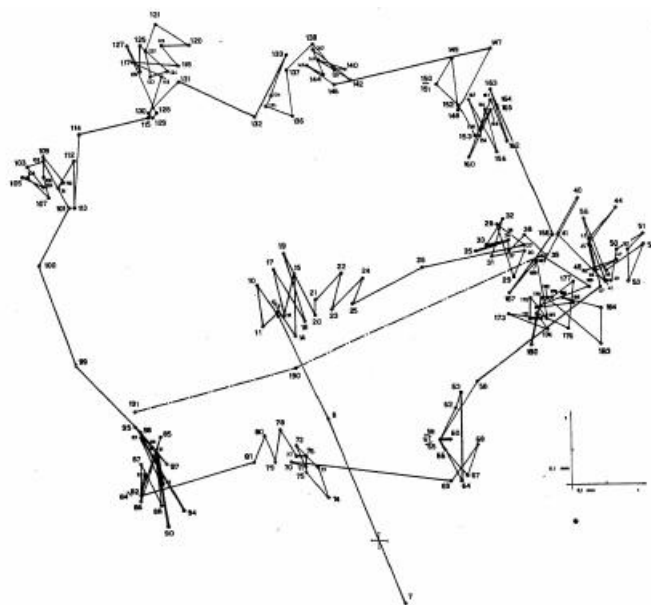
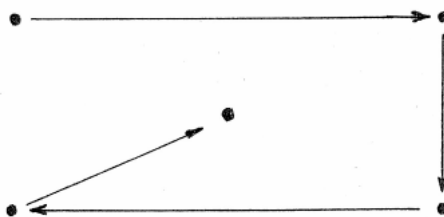


Figura 1

Per cercare di dirimere le varie alternative si è pensato ad un esperimento in cui il compito dato ai soggetti fosse insieme più semplice e più analitico. Si voleva in tal modo evitare la possibilità che il compito venisse frainteso. Si è chiesto quindi ai soggetti di: *«percorrere secondo l'ordine segnato cinque punti disposti come in figura*



arrestandosi in corrispondenza a ciascuno dei punti, brevemente, ma in modo da avvertire la fermata».

Per indagare una eventuale dipendenza dalle dimensioni della figura osservata, ci si è serviti di una serie di cinque cartoni in cui i punti conservavano la medesima configurazione, ma variava la loro distanza relativa. La Tab. I riporta tali distanze, insieme all'ordine in cui i cartoni sono stati presentati ai soggetti; ed inoltre la distanza di osservazione per ciascuno dei soggetti, distanza che rimane ovviamente uguale per l'intera serie di cartoni.

Si è voluto evitare al soggetto l'impressione di una successione seriale che avrebbe potuto caricarlo di una anticipazione di quanto sarebbe stato successivamente presentato. Per rinforzare tale effetto le situazioni di interesse per l'esperimento sono state casualmente intercalate con altre di disturbo. Ad ogni modo il tipo di compito imposto ai soggetti è già tale da attenuare notevolmente il rischio di contaminazioni di carattere rappresentativo.

Allo scopo di evitare fastidiosi riflessi nel campo pupillare, che avrebbero ostacolato il successivo rilevamento degli spostamenti del centro della pupilla, ci si è serviti di cartoncini neri su cui i cinque punti erano disegnati con tempera bianca.

Per un analogo motivo, evitare le riflessioni dei pannelli bianchi cui è affidata la funzione di creare un'illuminazione diffusa del bulbo oculare nella zona interessata ai rilevamenti, le situazioni da osservare sono sistemate come indicato in Tab. I, richiedendo quindi ai soggetti una certa elevazione dello sguardo. Per compensare in parte gli effetti prospettici si è provveduto ad inclinare verso avanti il piano su cui sono fissati i cartoncini con la situazione da osservare; in tal modo, nelle condizioni di lavoro, l'asse ottico del bulbo oculare si trova sempre in un intorno della normale al piano in cui è posta la situazione da osservare, nelle condizioni, quindi, sotto questo aspetto più

comuni.

La tecnica impiegata è quella ampiamente descritta in precedenti lavori (Beltrame et al., 1965a; 1965b); qui ne riassumiamo i punti essenziali.

Il soggetto è seduto a un'estremità, di un apposito banco (Berbenni, 1965) su cui è fissata anche la cinepresa. Si provvede a fissare la testa in modo da impedire ogni movimento e per aumentarne l'immobilità si fa serrare fra i denti al soggetto una tavoletta di legno opportunamente sagomata e saldamente fissata al banco.

Il soggetto attende a occhi chiusi, nell'apposito ripiano viene inserito il cartone con la situazione da osservare, al 'Via!' dell'operatore il soggetto apre gli occhi, esegue il compito e li richiude quando ritiene di averlo completato.

Durante le riprese viene filmato uno solo dei due occhi, qui il destro; filmandoli entrambi si dovrebbe ricorrere per eseguire i rilievi ad ingrandimenti troppo forti con notevole perdita di dettagli. Dal momento che gli spostamenti del centro della pupilla sono relativamente modesti, si richiede una buona definizione dei contorni per mantenere entro limiti accettabili la sensibilità del metodo. Le situazioni proposte sono figure bidimensionali prive di suggerimenti prospettici, per cui possiamo ritenere che tale limitazione non infirmi la validità dell'esperimento.

I dati tecnici relativi alle riprese sono riportati in Tab. II; per maggiori particolari si possono consultare i lavori citati in (Beltrame et al., 1965a; 1965b).

I movimenti vengono rilevati proiettando i singoli fotogrammi su uno schermo semitrasparente a mezzo di un apposito analizzatore di singoli fotogrammi, su ciascun fotogramma vengono misurate le coordinate del centro della pupilla rispetto a un riferimento fisso, e i dati così ottenuti vengono posti in diagramma ottenendo i grafici riportati in questo Rapporto.

Per i grafici sono state adottate le seguenti convenzioni:

- gli assi sono stati graduati nelle unità del sistema di misura dell'analizzatore; in ogni grafico sono state inserite le scale - non rette da rapporti semplici - che consentono di passare agli spostamenti effettivi; queste sono state ricavate riprendendo accanto al bulbo oculare una piastrina di 10 mm di altezza, per cui da ogni fotogramma possiamo ottenere il rapporto di scala;
- ciascun punto è stato numerato col numero progressivo del fotogramma a cui si riferisce; la velocità di ripresa - 64 fot/sec - che rimane rigorosamente costante, consente di passare al tempo in secondi;
- l'origine dei tempi è contata a partire dal fotogramma in cui l'occhio risulta sufficientemente aperto per poter rilevare le coordinate del centro della pupilla; data la disposizione, vi è sempre una certa elevazione dello sguardo, e pertanto variazioni nella scelta dell'origine non toccano di solito i movimenti interessanti l'esperimento;
- i movimenti che si osservano sono costituiti da movimenti ampi intercalati da serie di piccoli movimenti nell'intorno di un punto; questi ultimi avrebbero complicato notevolmente la stesura dei diagrammi, e dal momento che per lo scopo dell'esperimento sono di maggior interesse i movimenti di una certa ampiezza, si è deciso di omettere i grovigli di piccoli movimenti; dai diagrammi è possibile tuttavia ricavare in quale punto questi cadevano osservando dove la numerazione dei fotogrammi contigui presenta soluzione di continuità.

I risultati ottenuti, riportati nelle Figure 2-6, mostrano un sistematico impoverimento dei tracciati del primo soggetto, il primo di ciascuna figura, rispetto a quelli del secondo soggetto.

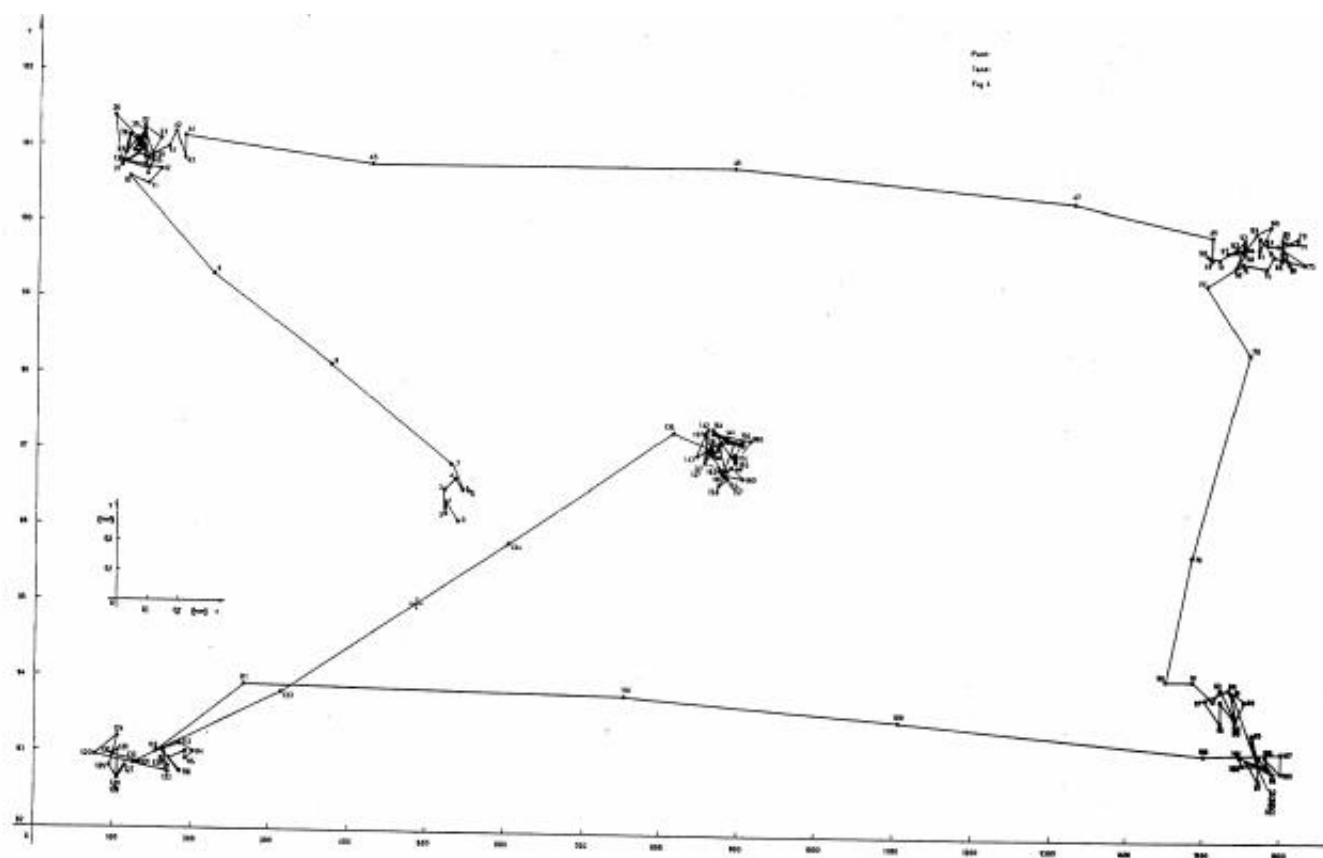
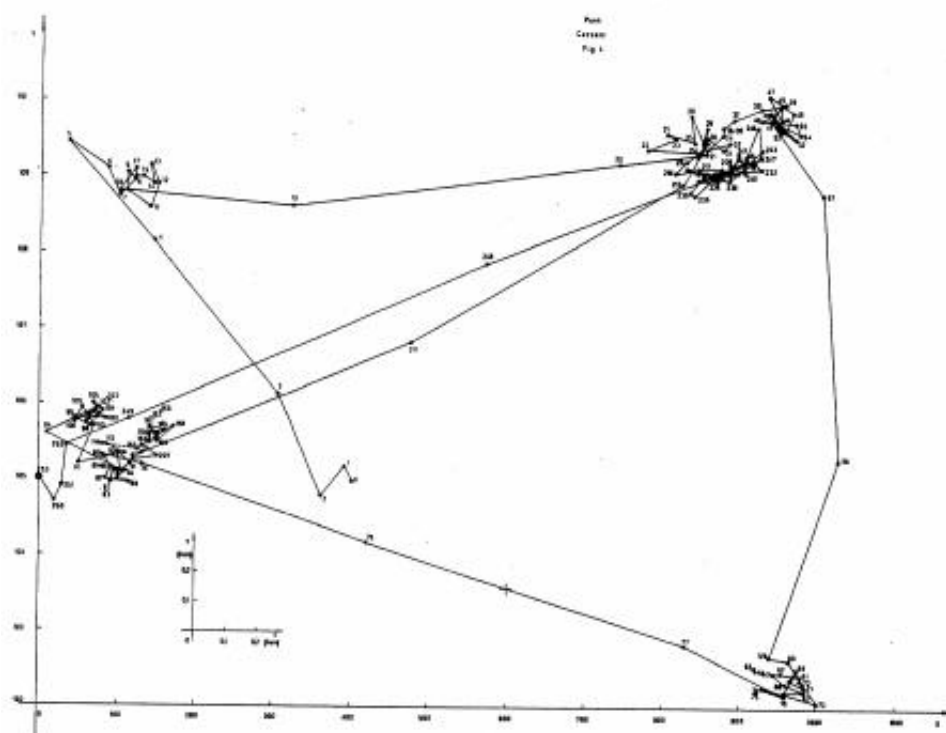


Figura 2

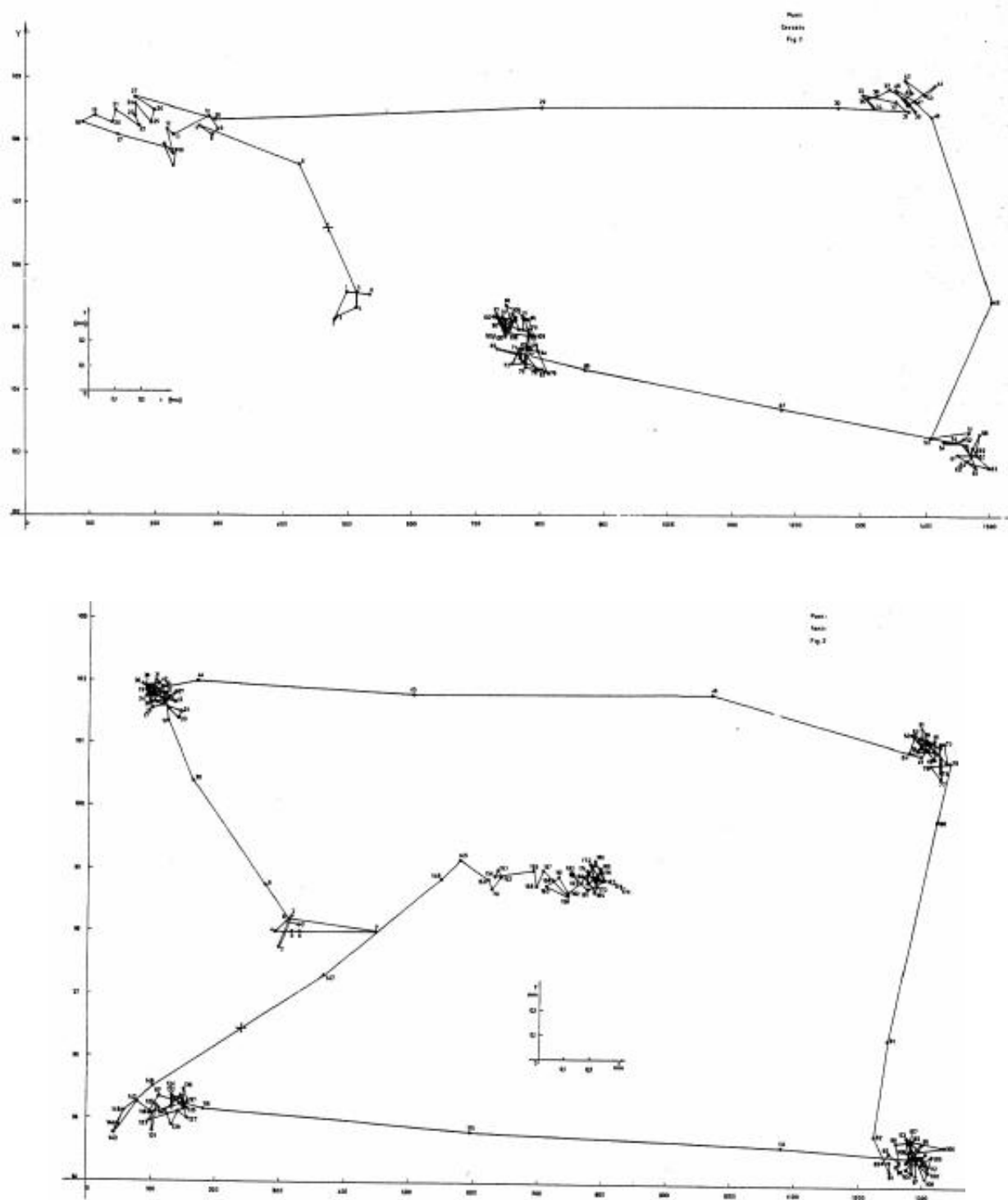


Figura 3

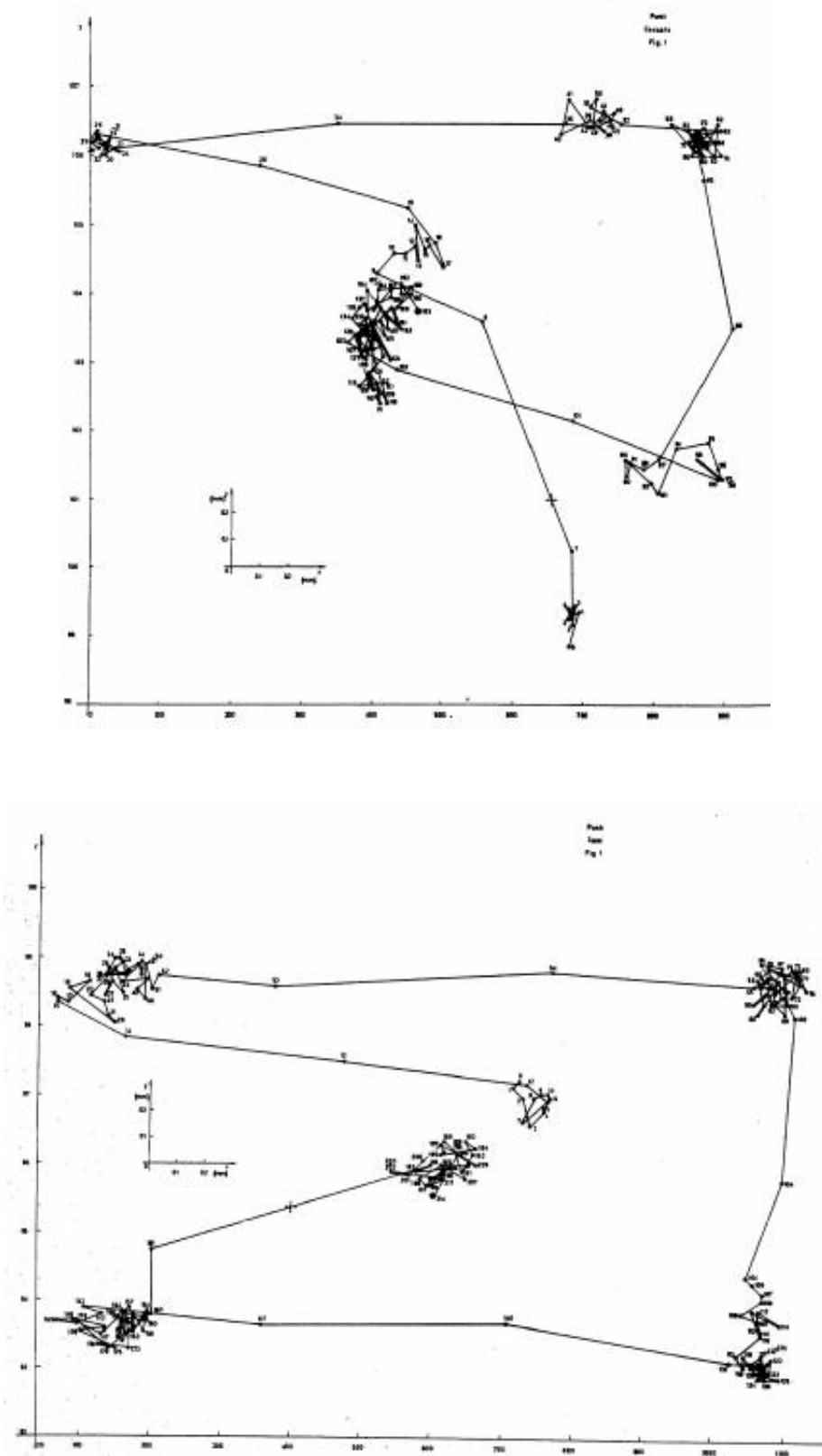


Figura 4

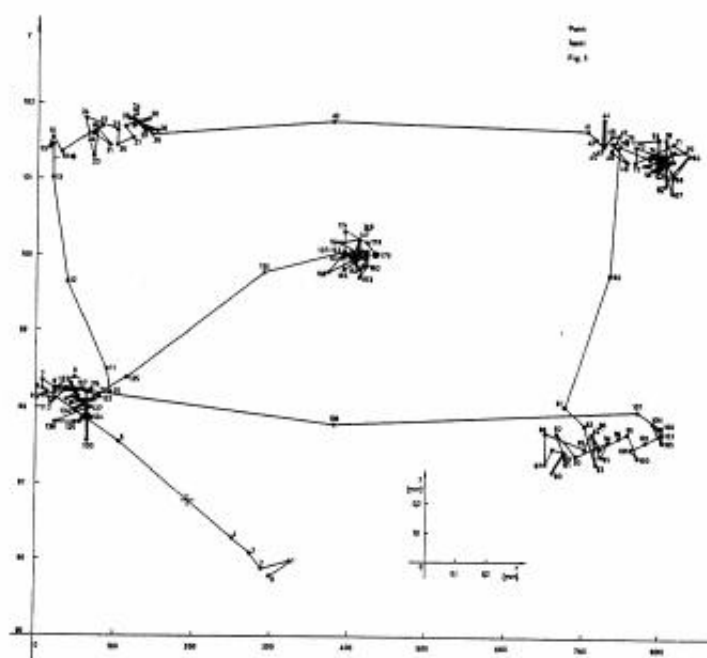
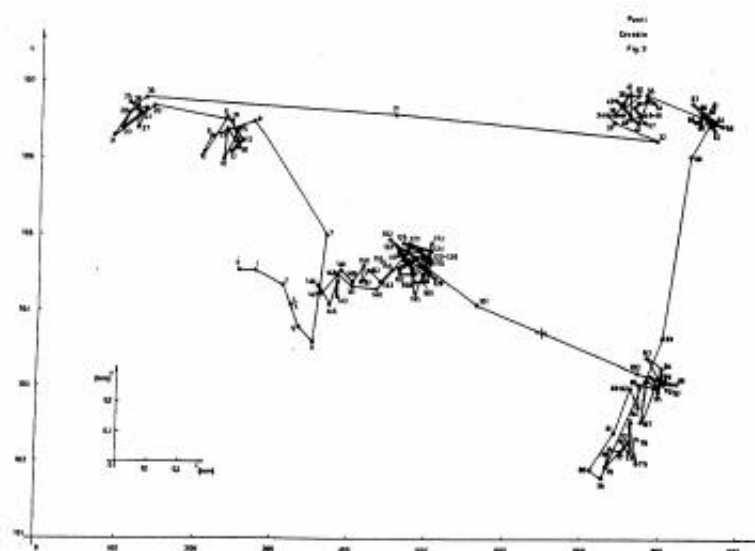


Figura 5

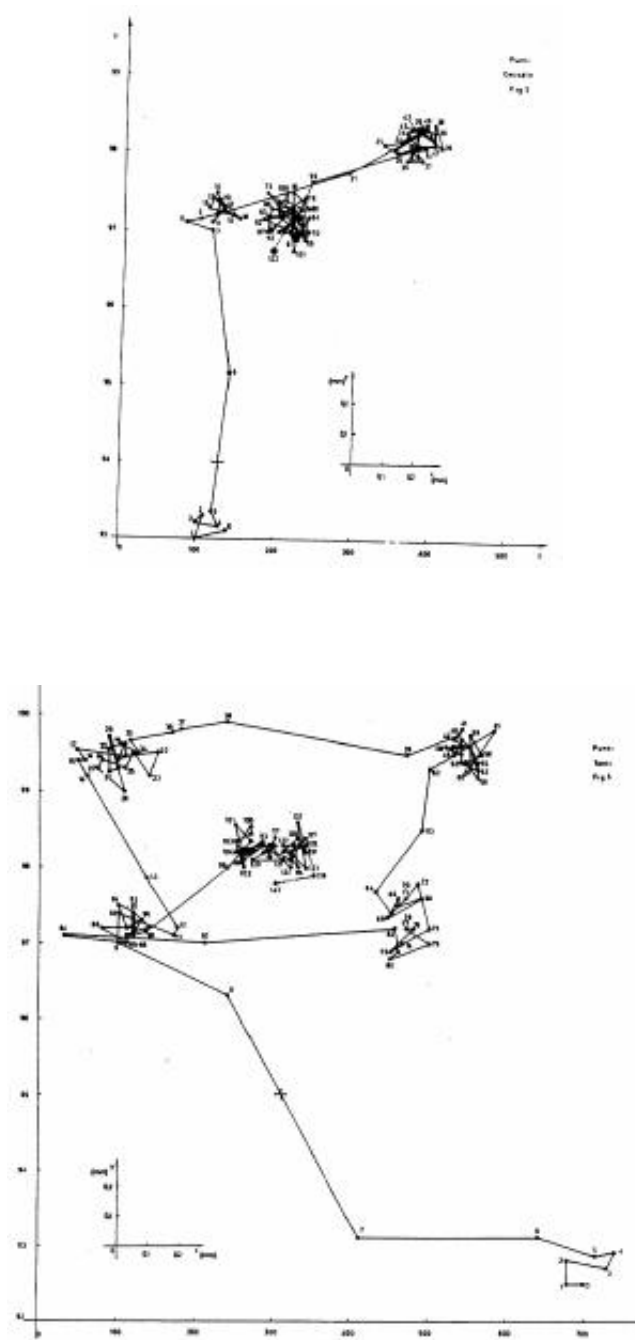


Figura 6

Ciò che si era riscontrato in un precedente ciclo di esperimenti (Beltrame, 1966), e di cui si è presentato un saggio in Figura 1, trova quindi puntuale conferma in queste prove. E in condizioni tali da essere costretti ad ascrivere le differenze osservate a caratteristiche individuali dei soggetti, caratteristiche di cui dobbiamo sicuramente tenere conto nel confrontare fra loro tracciati dei movimenti dei bulbi oculari.

I dati relativi al primo soggetto inducono ad ascriverlo ad una tipologia che con molta probabilità è poco frequente. Per avere indizi in questo senso, ma soprattutto in considerazione del fatto che un terzo soggetto era stato impiegato in precedenti esperimenti, abbiamo sottoposto anche questo soggetto al medesimo ciclo di esperimenti. I grafici ottenuti sono riportati nelle Figure 8-10.

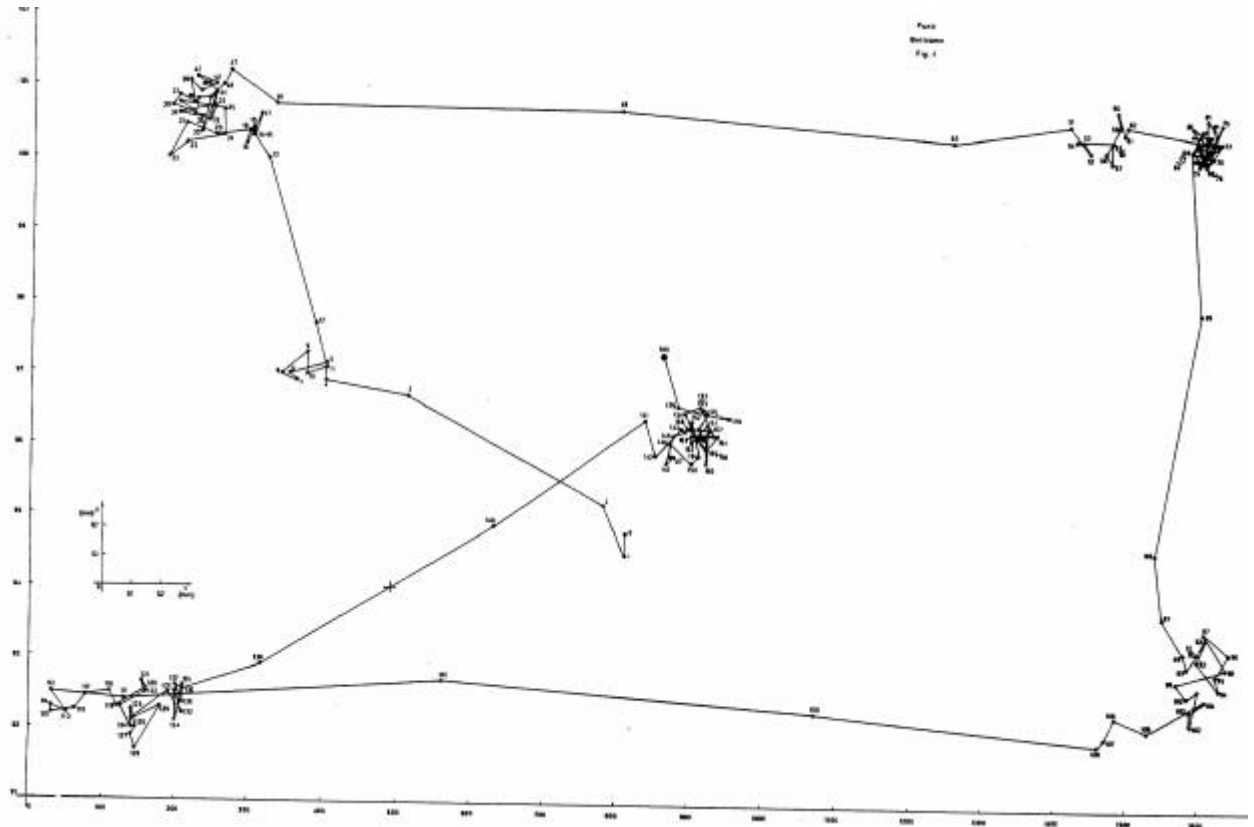


Figura 7

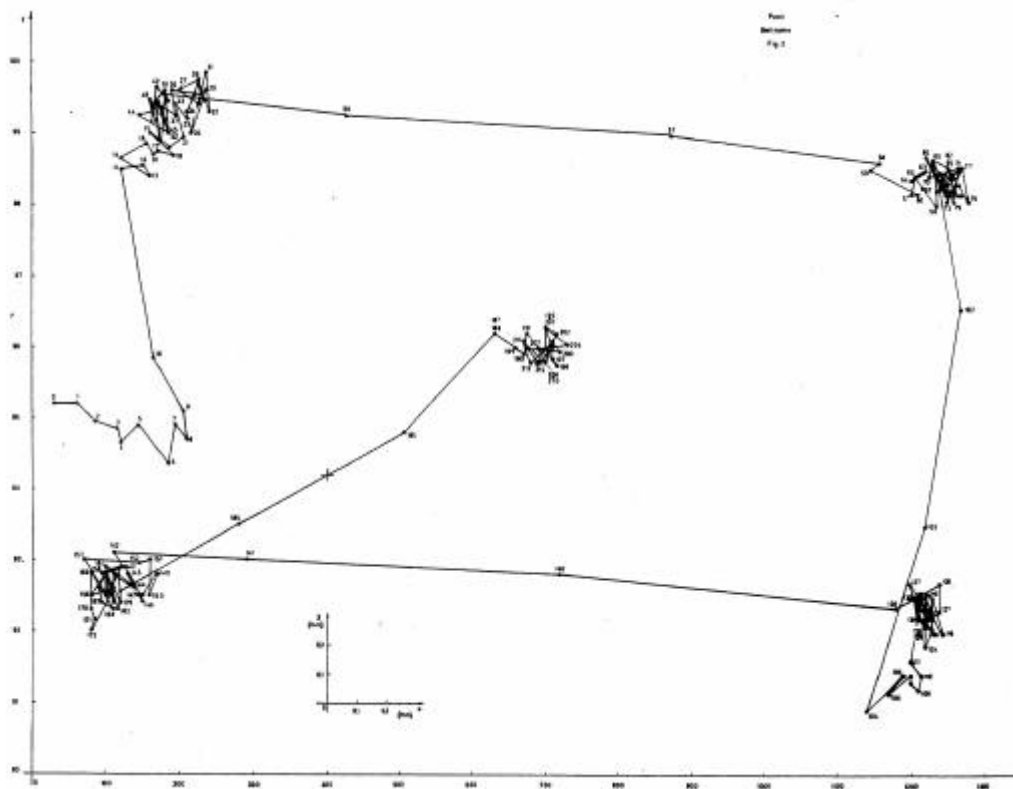


Figura 8

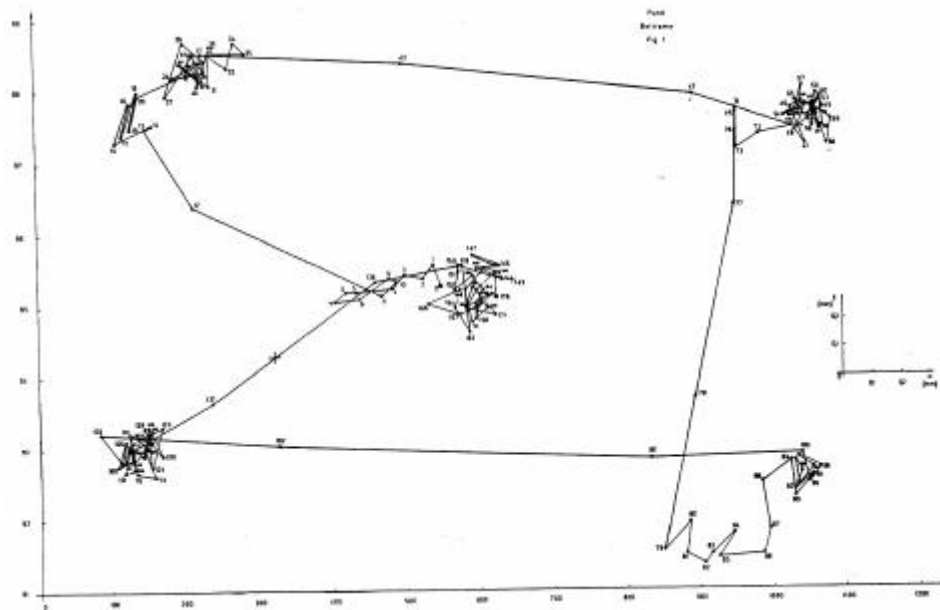


Figura 9

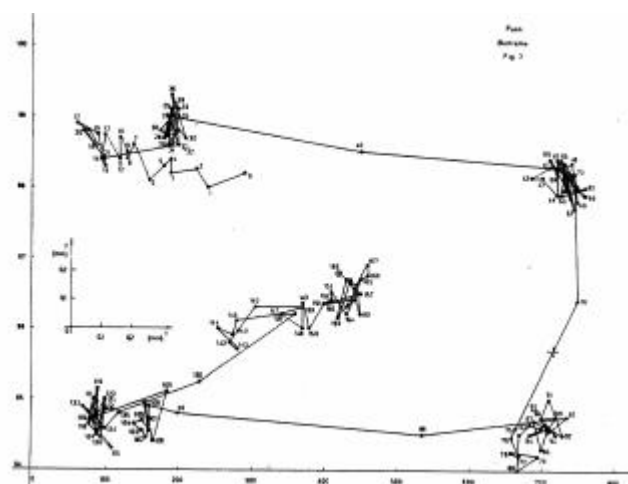


Figura 10

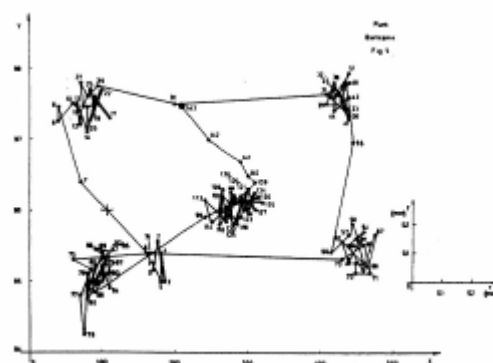


Figura 11

Come si vede vi è pratica coincidenza con i risultati forniti dal secondo dei soggetti precedentemente presi in esame.

Per quanto riguarda l'interpretazione dei risultati ottenuti, l'ipotesi più probabile mi sembra sia quella di invocare una sistematica differenza nella ampiezza di quella parte del campo visivo da cui vengono prelevati i dati che andranno a dar origine ai costrutti percettivi.

Già nella usuale lettura noi siamo praticamente ciechi per le righe sopra e sotto quella che stiamo leggendo, e ciò accade per un largo range dell'altezza dei caratteri. Non si vede perché un tale meccanismo non dovrebbe intervenire come fatto generale nella percezione visiva.

Il primo dei soggetti sottoposti a questo ciclo di esperimenti sembrerebbe usare sistematicamente un campo più largo degli altri e questo, oltre che spiegare il complesso dei grafici potrebbe rendere anche conto del fatto che nella figura di maggiori dimensioni, Figura 2, si ha un duplice movimento lungo la diagonale basso-alto senza arresto nel punto centrale, ma con una marcata fermata ai due vertici basso-sinistra e alto-destra; quasi che il punto centrale fosse presa con il bordo del campo visivo in uso. Si nota poi un impoverimento assai marcato del tracciato quando la distanza tra i punti diminuisce molto come in Figura 6.

Tab I - Dati relativi alle situazioni proposte all'osservazione

L mm	H mm	Grafico in Figg.	Ordine di presentazione. ai soggetti
180	128	2 e 7	4
147	105	3 e 8	2
115	82	4 e 9	1
82	58	5 e 10	3
50	36	6 e 11	5

L ed H sono rispettivamente le lunghezze di base e altezza del rettangolo circoscritto ai 5 punti presentati ai soggetti dell'esperimento.

Soggetto	Distanza di Osservazione	
	A cm	B cm
1	97	51
2	79	45
3	75	42

A e B sono rispettivamente la distanza orizzontale e l'elevazione rispetto alla pupilla del centro della figura presentata ai soggetti.

Tab II - Dati tecnici relativi alle riprese cinematografiche

Località	Ist. Cinematografia Scientifica - Politecnico di Milano - 1967
Oggetto filmato	Bulbo oculare destro
colore	naturale
preparazione	nessuna
Cinepresa	Paillard Bolex 16mm Reflex
Obiettivo	Kodak Cine Ektanon Lens 102 mm f/2.7, con allungo 27 mm
Diaframma	
calcolato	f/6.5
impiegato	f/5.6
Velocità di ripresa	64 fotogrammi/sec
Fotometria	
tipo	Weston
metodo	riflessione su cartoncino Grigio-Kodak
Film	Negativo Kodak per luce artificiale
tipo	Double X - 250 ASA
Sviluppo	$\gamma = 0.63 - 0.70$
Anal. fotogrammi	NAC 26 - Nissei Sangyo Co.

Ringraziamenti. Un vivissimo ringraziamento per la collaborazione offerta nell'esecuzione delle riprese cinematografiche va all'Istituto di Cinematografia Scientifica del Politecnico di Milano e in particolare all'ing. A. Berbenni.

Il presente lavoro è stato eseguito con il contributo del Consiglio Nazionale delle Ricerche nell'ambito del Gruppo Nazionale di Cibernetica (1967).

References

- Beltrame, R. 1966. *Esperimenti di controllo sull'atteggiamento estetico*, II Colloquio internazionale di estetica sperimentale.
- Beltrame, R., A. Berbenni, and G. Galassi. 1965a. *Contribution to the studies of the movements of the eyeballs during optical perception by means of high speed motion picture photography*, Proceedings of the 7th international congress on high-speed photography, pp. 257-64.
- . 1965b. *Movimento dei bulbi oculari durante la percezione visiva. Studio mediante riprese ultraveloci (parte seconda)*, Technical Report RR/15, Istituto di Cinematografia Scientifica del Politecnico di Milano.
- Berbenni, A. 1965. *Banco per riprese macro-cinematografiche ultraveloci*, Technical Report RT/10, Istituto di Cinematografia Scientifica del Politecnico di Milano.