(11 BISe) Nota a p. 11

1) Ciò significa che si può ottenere lo stesso valore di stimolazione retinica ~~varian~~ variando il colore della superficie opaca retrostante e mantenendo fermo il colore dell'episcotista, o variando il colore dell'episcotista e mantenendo fermo il colore della superficie opaca retrostante, se nel contempo varia il grado di trasparenza, cioè l'ampiezza dell'angolo dell'episcotista. E significa anche che, ferma restando ~~la~~ la relazione di ~~Koffka~~ Koffka-Heider, per uno stesso valore di stimolazione retinica si possono avere diversi colori (acromatici) di sfondo, fermo restando il colore del velo trasparente, o diversi colori del velo trasparente, fermo restando il colore dello sfondo visto per trasparenza, ~~purchè nel~~ se varia il grado di trasparenza.

Infatti $.225 = P = (.50)(.10) + (.50)(.350)$ se l'indice di trasparenza ~~(angolo in contrasto)~~ è .50 (e rispettivamente se l'episcotista è di $90° + 90° = 180°$), mentre se l'indice di trasparenza è .75 (~~cioè~~ e rispettivamente l'episcotista è di $45° + 45° = 90°$, e quindi il "vuoto" è di $270°$) si può avere la stessa stimolazione retinica .225 ~~mantenendo~~ senza variare l'albedo della superficie vista per trasparenza .10 ma variando il "colore" del velo trasparente $.225 = P = (.75)(.10) + (.25)(.60)$.

$$\begin{array}{r} .225 \\ 05 \\ \hline 175 \end{array}$$

$(.50)(.10) = .05$

NOTA A P. 11

3. Uno dei vantaggi della formulazione matematica di un fenomeno è che se ne possono rendere esplicite le implicazioni le quali oltre ad estendere la conoscenza del fenomeno, rendono possibili dei controlli empirici della validità della formulazione stessa.

Prima di passare agli sviluppi algebrici conviene tuttavia precisare ~~le funzioni che ci interessa di studiare~~ gli aspetti del fenomeno che ci interessa studiare.

Nella formulazione algebrica ~~sono evidentemente~~ l'indice di trasparenza α, cioè la misura della permeabilità ~~del velo~~ dello strato trasparente, e la misura del colore T dello strato trasparente, ~~che costituiscono~~ sono evidentemente i caratteri ~~essenziali~~ costitutivi del fenomeno, dati i quali lo strato trasparente è univocamente definito come oggetto percettivo. Il colore ~~dello~~ dello strato opaco A rappresenta invece, insieme alla misura della stimolazione prossimale P una delle condizioni del fenomeno, che si possono stabilire e variare a piacimento.

Infatti, va notato che nella situazione 4, che per molti aspetti assumeremo come situazione paradigmatica per i fenomeni di trasparenza, le caratteristiche cromatiche della superficie A si possono determinare senza prendere in considerazione la zona D_1 e quindi prescindendo dai problemi della trasparenza, come quello del grado di permeabilità e comunque del "vedere attraverso" allo strato trasparente.

Resta ad ogni modo stabilito che anche conoscendo P ed A l'equazione della trasparenza è indeterminata per la presenza di due incognite, α e T.(1) Tuttavia, utilizzando adeguatamente le proprietà dei suddetti indici, si giunge a delle interessanti precisazioni.

Cominciamo col definire mediante l'equazione l'uno e l'altro.

(1) ciò significa che si può ottenere lo stesso valore di stimolazione combinando diversamente i valori di A e di T, cioè con strati trasparenti ~~diversi~~ fenomenicamente diversi.

incognita, risolvendo l'equazione successivamente per α e per T.
Si ottiene ~~α 1~~

$$\alpha = \frac{P-T}{A-T} \quad (4) \qquad e \qquad T = \frac{P-\alpha A}{1-\alpha} \quad (5)$$

Consideriamo la (4)

Sappiamo che α può variare soltanto tra 0 e 1. cioè $0 \leq \alpha \leq 1$

Consideriamo anzitutto la relazione $0 \leq \alpha$

La condizione $0 \leq \alpha$ implica che nella formula $\alpha = \frac{P-T}{A-T}$, $(P-T)$ e $(A-T)$ abbiano lo stesso segno, cioè il risultato della somma algebrica deve essere, in tutti e due i casi, o positivo ~~o negativo~~ o negativo ~~maggiori di zero, o minori di zero.~~

Si distinguono perciò due possibilità

1) $(P-T)$ ed $(A-T)$ positivi

ossia $(P-T) \geq 0$, $(A-T) \geq 0$

cioè

$P \geq T, \quad A \geq T \quad (a)$

~~Introduciamo~~ considerando ora l'altra disuguaglianza

$\alpha \leq 1$, da cui

$$\frac{P-T}{A-T} \leq 1$$

Siccome $(A-T)$ è positivo, moltiplicando ambidue i membri per $(A-T)$, il verso della disuguaglianza non muta

$$\frac{P-T}{\cancel{A-T}} \cancel{(A-T)} \leq 1(A-T) \quad \text{da cui}$$

$$(P-T) \leq (A-T)$$

ossia $P \leq A$ (b)

ed associando (a) e (b)

$A \geq P \geq T$

2) $(P-T)$ ed $(A-T)$ negativi

ossia $(P-T) \leq 0$, $(A-T) \leq 0$

cioè

$P \leq T, \quad A \leq T \quad (c)$

e considerando l'altra disuguaglianza

$\alpha \leq 1$, da cui

$$\frac{P-T}{A-T} \leq 1$$

Siccome $(A-T)$ è negativo, moltiplicando ambidue i membri per $(A-T)$, si inverte il verso della disuguaglianza

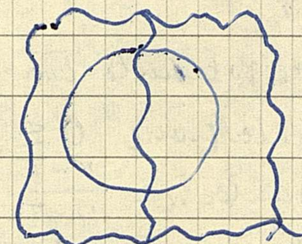
$$\frac{P-T}{\cancel{A-T}} \cancel{(A-T)} \geq 1(A-T)$$

$$(P-T) \geq (A-T)$$

ossia $P \geq A$ (d)

ed associando (c) e (d)

$T \geq P \geq A$



Tenendo presente che, essendo P, A, T tonalità di chiaroscuro espresse in termini di albedo(1), > significa più chiaro, e trascurando per il momento i casi particolari di uguaglianza ($P = A$, $A = T$, $T = P$) i risultati dedotti dall'equazione della trasparenza si possono così esprimere: se A (colore della superficie retrostante) è più chiaro ~~del colore~~ di P (cioè del colore corrispondente alla stimolazione retinica), allora T (colore dello strato trasparente) è più scuro di P (e quindi anche di A); se invece A è più scuro di P, T è più chiaro di P (e di A).

~~La cosa poteva apparire scontata~~

L'interesse della deduzione appare limitato, non solo perché ~~essa appariva~~ una semplice ispezione della formula porta a concludere nello stesso senso, anche senza ricorrere ad una deduzione rigorosa, ma soprattutto perché, essendo A una componente di P, non appare possibile far variare A e P indipendentemente.

Ciò è esatto, finché si ricorre alla tecnica dell'episcotista. Ma, come è stato rilevato, l'equazione della trasparenza non contenendo alcun riferimento alle condizioni della stimolazione distale, è applicabile a qualunque situazione di trasparenza e richiede soltanto che si disponga della misura della stimolazione prossimale.

Se ci riferiamo alla condizione sperimentale dovuta al Metzger, per cui la trasparenza si ottiene mediante giustapposizione

Una ~~situazione~~ tecnica che consente di variare indipendentemente A e P è quella della giustapposizione di superfici fisicamente opache, dovuta al Metzger. Utilizzando tale tecnica si può riprodurre la situazione di Fig. 4

(1) P è la misura dell'albedo del settore dell'episcotista, mentre ~~quindi~~ l'albedo del velo trasparente è $(1-\alpha)T$.

Per riprodurre, con la tecnica di Metzger, le condi- 12
zioni di stimolazione ~~della~~ di situazione 4

Per ragioni di chiarezza chiameremo situazione 4A la riproduzione con la tecnica di Metzger della situazione 4, e denomineremo le singole regioni corrispondentemente ai simboli adottati nell'equazione della trasparenza: A e P le regioni corrispondenti rispettivamente alla parte della superficie retrostante visibile direttamente e al semicerchio S_1, adottando i simboli Q e B per ~~il semic~~ le regioni corrispondenti al semicerchio S_2 e alla parte direttamente visibile della superficie retrostante d'albedo B, zone che finora non sono state prese in considerazione (Fig. 5)

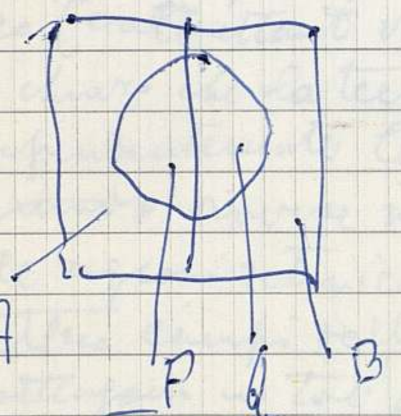


Fig. 5

Va tenuto presente che nella situazione 4A (Fig. 5) la stimolazione distale è ottenuta per mezzo di quattro diverse superfici grigie opache A, P, Q, B. La stimolazione prossimale si può determinare misurando la albedo delle quattro superfici. Per approssimare la stimolazione prossimale a quella della situazione 4 si possono utilizzare per A e B le stesse superfici grigie nelle due situazioni (4 e 4A), mentre per determinare la stimolazione retinica corrispondente alla zona S_1 (e così pure per la zona S_2) se ne può misurare la albedo ~~con la lente~~ servendosi della tecnica dello schermo di riduzione; si usano allora per le zone P e Q nella situazione 4a, superfici di albedo corrispondenti a quella ~~attenuata attenuata alla~~ determinata per S_1 e S_2.

È chiaro che se le condizioni di stimolazione prossimali sono riprodotte esattamente, il risultato deve essere identico nei due casi: si ottiene infatti anche nella situazione 4a una visione fenomenica del tutto analoga: uno ~~strato tras~~ strato trasparente attraverso al quale si vede una superficie di colore A (~~nella~~ in una metà e nell'altra metà una superficie di colore B). Solo che qui le condizioni di stimolazione distale sono diversissime: in corrispondenza alla zona semicircolare S_1 non c'è una superficie retrostante A, ~~matale~~ e tuttavia tale superficie si genera, nella percezione, per effetto dello sdoppiamento fenomenico (e altrettanto vale per S_2 e B).

È chiaro che la tecnica di Metzger consente di variare indipendentemente le diverse stimolazioni; si realizzano così ~~in tal modo~~ diverse situazioni in cui il valore di stimolazione delle regioni retiniche corrispondenti alla proiezione dei quattro campi dello stimolo distale può essere precisato. Si ottengono in tal modo variazioni nel risultato percettivo che vanno dalla opacità totale, corrispondente al costituirsi di una struttura di figura-sfondo, attraverso a vari gradi di permeabilità di uno strato trasparente, fino alla trasparenza vitrea, e dalla massima chiarezza alla massima oscurità del colore dello strato trasparente.

Le condizioni che determinano queste variazioni fenomeniche (di opacità, misurata ~~da~~ da α, e di chiarezza, misurata da T) e le loro modalità di azione (le leggi secondo cui agiscono) sono l'oggetto di questo studio.

4. Un ostacolo che rende scarsamente utilizzabile l'equazione della trasparenza è ~~sta~~ costituito dalla sua indeterminazione, dovuta alla presenza delle due incognite, α e T. L'algebra elementare suggerisce, come superamento di questa difficoltà, l'impostazione di una seconda equazione con le stesse due incognite. La situazione 4a, di cui è stata finora utilizzata soltanto la parte comprendente le zone A e P, ~~ci~~ ~~tra~~ offriva una possibilità di sviluppo in questo senso.

Per le zone B e Q valgono le stesse considerazioni che ~~ci~~ hanno portato all'impostazione dell'equazione della trasparenza in relazione alle zone A e P.

~~Si può dunque scrivere~~, fat. anche la zona semicircolare ~~corrispon~~

~~$\alpha'B + (1-\alpha')T' = Q$~~

corrispondente a S_2 si sdoppia ~~e~~ fenomenicamente in uno strato trasparente attraverso al quale si vede una parte della superficie B, si può scrivere un'altra volta, relativamente a questi dati, l'equazione della trasparenza, e cioè

$$\alpha'B + (1-\alpha')T' = Q \qquad (2a)$$

Si tratta ora di stabilire che relazione c'è fra α e α' e fra T e T', cioè se è legittima l'ipotesi che $\alpha = \alpha'$ e $T = T'$.

A favore di tali ipotesi sta ~~il fatto~~ il carattere unitario dell'oggetto trasparente: ~~nel caso~~ così nelle situazioni ~~di fig. 4 e 5~~ 4 e 4a l'oggetto trasparente ~~ha~~ ha forma circolare e non partecipa della relativa dualità dello strato opaco (che può essere un quadrato diviso in due parti di diverso colore, o due rettangoli.

In genere, nelle situazioni naturali di trasparenza (vetro incolore o colorato, smerigliato o affumicato, acqua e altri liquidi, nebbia, carta) il materiale trasparente, come oggetto fenomenico, non partecipa delle diversità degli oggetti visti per trasparenza. Ci sono tuttavia delle eccezioni: superfici che ~~esse~~ acquistano il carattere fenomenico della trasparenza solo nella zona in prossimità di un salto qualitativo, differenza di permeabilità quando ciò che è visto per trasparenza si differenzi in figura e sfondo. Ciò posto, l'ipotesi, soprattutto per quanto riguarda α è da considerarsi valida soltanto in prima approssimazione, e non se ne può trarre vantaggio nei casi di evidente invalidità.

Ammessa, pur con le suddette riserve, l'ipotesi dell'unitarietà dell'oggetto trasparente e della omogeneità del colore e della permeabilità, la (2a) diventa:

$$\alpha B + (1-\alpha) T = Q \quad (2b)$$

da cui

$$\alpha = \frac{Q-T}{B-T} \quad (4a) \qquad e \qquad T = \frac{Q-\alpha B}{1-\alpha} \quad (5a)$$

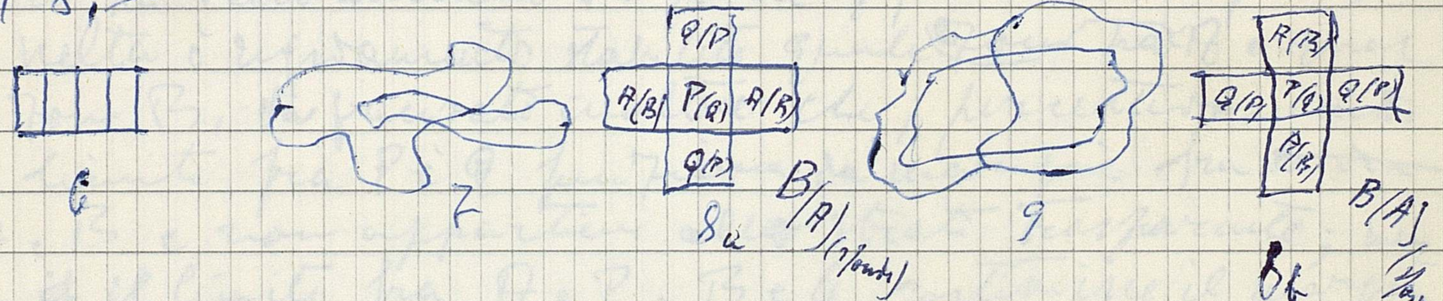
cioè la seconda equazione necessaria per costituire il sistema di due equazioni a due incognite le cui soluzioni[1] sono

$$\alpha = \frac{P-Q}{A-B} \quad (6) \qquad T = \frac{QA-PB}{(Q+A)-(P+B)} \quad (7)$$

(1) In realtà queste non sono le uniche soluzioni; l'equazione risultante è quadratica di 2° grado, ma si semplifica.

5, Le sue ~~equazioni~~ soluzioni – sia la formula dell'indice di trasparenza, che quella del colore dello strato trasparente, sono espresse in termini di quattro variabili indipendenti, ~~e~~ i cui valori possono essere scelti e modificati ad arbitrio.

Prima di procedere è necessario precisare il significato di tali variabili prescindendo dalle particolarità delle situazioni 4 e 4a. Passando dalla tecnica dell'episcotista alla tecnica della giustapposizione di superfici omogenee, ~~la~~ la forma dello strato trasparente ~~non ha più~~ non è più vincolata da necessità tecniche (lo strato trasparente generato dall'episcotista era necessariamente circolare) e quindi i caratteri figurali e le relazioni fra zone opache e trasparenti possono presentare una grande varietà, come ad esempio nelle situazioni di Fig. 6, 7, 8, 9.



6 7 8a 9 8b

È utile ~~tener presenti queste diverse situazioni per~~

~~controllare~~

Con P e Q si intendono indicare le due zone del campo visivo nelle quali si determina lo sdoppiamento fenomenico. ~~Tali zone~~ ~~La distinzione in due zone opache~~ In seguito ~~alle~~ a tale fenomeno le due zone costituiscono [illegible] un unico oggetto trasparente

~~Iniziamo [illegible]~~ Partiamo dalla nota situazione di Fig. 4.

Delle quattro zone di diversa albedo in cui si suddivide la fig. 4 due, P e Q costituiscono insieme la

regione dello sdoppiamento fenomenico. Si di-
stinguono due zone perchè ~~[illegible]~~ producono una diversa
stimolazione retinica; ma percettivamente costituisco-
no uno strato trasparente unitario. ~~Sempre percetti-~~
~~vamente~~ Attraverso a questo strato si percepiscono due
superfici diverse, il cui limite comune corrisponde al
limite fra le zone P e Q. Le zone A e B sono l'una
contigua alla zona P e l'altra alla zona Q, e percet-
tivamente "appartengono", l'una alla zona retrostante a
P, ~~di cui viene a costituire una parte che sporge~~ l'altra
alla zona retrostante a Q, e costituiscono, di queste
due zone, ~~una~~ le parti direttamente visibili perchè
non coperte dallo strato trasparente. Perciò, men-
tre è indifferente quale delle due zone di sdoppia-
mento sia denominata P e quale Q, una volta fatta
la scelta è rigorosamente stabilito quale ~~zona~~ sia A e qua-
le zona B. Va precisato inoltre che, percettivamente,
il limite fra P e Q funziona da margine ~~fra le du~~
A e B e non appartiene allo strato trasparente; men-
tre ~~è~~ il limite fra A e P, B e Q costituisce il margi-
dello strato trasparente e non appartiene fenomeni-
camente ad A e B. Con questa precisazione di-
ventano chiare le caratteristiche delle quattro zone
e quali zone in una figura completamente diversa dalla 4,
p. es. la 7, ~~non~~ debbano essere indicate con i 4 simboli.
È chiaro inoltre che nel caso di una configurazione
invertibile le quattro zone cambiano di funzione e ~~di den-~~
~~ominazione~~ e quindi deve cambiare la loro denominazione
a seconda della regione a cui corrisponde lo sdoppiamento
fenomenico.

Così ad esempio in fig. 8, se è percepito come trasparente il braccio verticale della croce, ~~tale braccio~~ è questo braccio a costituire la zona PQ — e il quadrato centrale costituirà la zona P (Q) mentre le due estremità, superiore e inferiore costituiranno la zona Q (P), le due estremità orizzontali costituiranno la zona A (B) e lo sfondo la zona B (A) — mentre se è percepito come trasparente il braccio orizzontale, sarà questo a costituire la zona PQ (Fig. 8a, 8b).

Data la struttura e l'origine dell'equazione della trasparenza e delle formule che ne derivano, è chiaro che il suo campo di validità è limitato alle situazioni di trasparenza in cui sono individuabili le quattro regioni A, B, P, Q. Il problema se il sussistere di quattro regioni così caratterizzate costituisca una condizione necessaria della trasparenza esula dalla presente trattazione. vedremo in seguito come si trasformano le formule se la struttura delle situazioni in cui si rileva la trasparenza è diversa

Una seconda limitazione all'applicabilità dell'equazione della trasparenza è costituita dalla presenza di condizioni determinanti la trasparenza, estranee a quelle presenti nelle formule, e cioè alle proprietà cromatiche delle zone A P Q B. È chiaro che le previsioni ricavate dalle suddette formule hanno piena validità soltanto se le ~~tali~~ condizioni considerate dalla formula sono le sole condizioni determinanti la trasparenza. Se la trasparenza è determinata anche da altre condizioni, ~~si tratta~~ dipenderà dalla natura e dal carattere di tali condizioni e dal rapporto in cui esse stanno con le condizioni considerate nell'equazione se, e con quali limitazioni le previsioni fatte ~~tenendo conto~~ in base alla sola formula, a cui

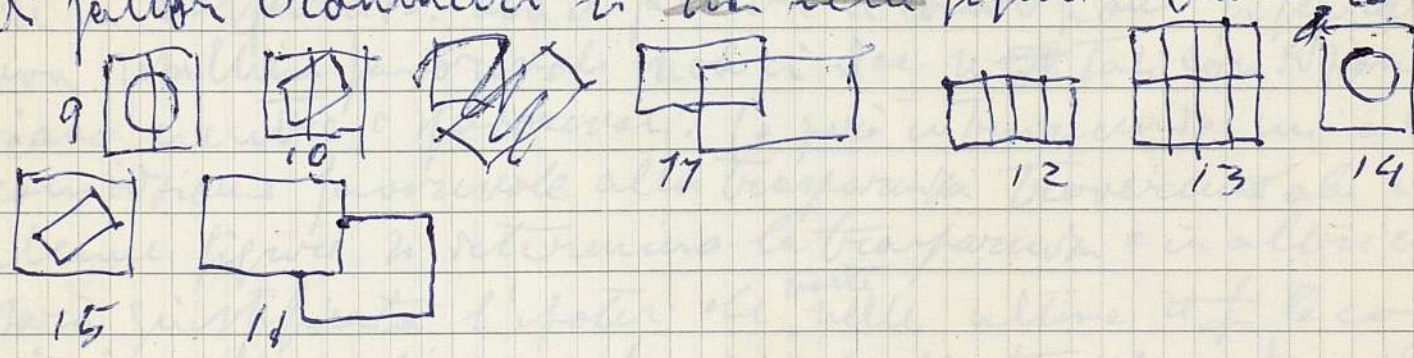
Tenendo conto delle sole condizioni presenti nella formula (2) ~~hanno un campo di~~ conservano la loro validità.

Ciò posto ~~si pone la questione~~ appare ~~indispensabile~~ essenziale, per poter controllare (compiere i controlli) la validità delle equazioni, la ricerca di una situazione in cui la trasparenza sia determinata soltanto dalle condizioni cromatiche delle zone APQB.

Dalle ricerche sulla trasparenza fenomenica risulta che una con- determinante è di natura figurale, consiste cioè nella forma delle zone del campo visivo interessate al fenomeno. Si dovrebbe quindi trovare una situazione in cui le condizioni figurali siano neutrali agli effetti della trasparenza.

La ricerca di una tale situazione figuralmente neutra agli effetti della trasparenza, e la prova di tale neutralità figurale è possibile, in quanto è possibile ~~ottenere~~ realizzare l'impressione di trasparenza per effetto delle sole condizioni figurali, indipendentemente dall'azione di condizioni cromatiche.

L'impressione di trasparenza indipendentemente dall'azione di fattori cromatici si ~~ha~~ può osservare nelle figure a tratto: ~~così~~



Così ad esempio, nelle fig. 9, 10, 11 si determina, in genere, un'impressione di trasparenza: Fig. 9 viene descritta come un cerchio attraverso al quale si vede una parte del quadrato diviso in due, retrostante;

oppure come un quadrato diviso in due, al di là del quale si vede un cerchio. ~~Un'analoga descrizione~~ Analogamente viene descritta la Fig. 10. Fig. 11 viene descritta come due rettangoli che si sovrappongono in parte; ~~il cui~~ la parte del rettangolo retrostante che è dietro l'altra figura è vista per trasparenza. 22

Un controllo della genuinità di queste impressioni di trasparenza si ottiene confrontando le Fig. 9-11 con le Fig. 12-16, nelle quali manca ogni impressione di trasparenza.

~~Quest'ultima constatazione indica che~~

Quest'ultimo gruppo di figure offre l'opportunità di mettere in evidenza la condizione della neutralità dei fattori figurali agli effetti della trasparenza.

Dobbiamo infatti interpretare la assenza di trasparenza percettiva in questo gruppo di figure nel senso che in esse le condizioni figurali non sono tali da determinare la trasparenza. Ma il fatto che le condizioni figurali non risultino favorevoli non ci dice se tali condizioni siano neutre o sfavorevoli. Se però introducendo un'altra condizione favorevole alla trasparenza troveremo che in alcune figure si determina la trasparenza e in altre no, sarà giustificata l'ipotesi che mentre nelle ultime le condizioni figurali sono sfavorevoli alla trasparenza, nelle prime le condizioni figurali sono, a questo proposito, neutrali, o per lo meno non nettamente sfavorevoli.

(cioè nelle figure 12 e 13

Dato che per fig. 12 e soprattutto per fig. 13 per una particolare distribuzione del fattore cromatico si ha trasparenza mentre ciò non avviene per le fig. 14, 15, 16 consideriamo in questo caso neutrali le condizioni figurali e ci serviremo soprattutto di queste figure per studiare l'azione delle condizioni cromatiche.

$P > Q \supset A > B$

validi $P > Q > A > B$ No	esclusi $P > Q > B > A$
$P > A > Q > B$ No	$P > B > Q > A$
$P > A > B > Q$ $\boxed{\text{No}}$	$P > B \geq A > Q$
$A > P > Q > B$	$B > P > Q > A$
$A > P > B > Q$	$B > P > A > Q$
$A > B > P > Q$	$B > A > P > Q$

6. Dalla formula dell'indice di trasparenza $\alpha = \frac{P-Q}{A-B}$ si ricavano alcune ~~importanti~~ deduzioni particolarmente importanti, ~~in quanto rappresentano altrettanti condizioni necessarie della trasparenza.~~

~~Poiché $1 \geq \alpha > 0$, ne deriva~~

~~1. $|A-B| \geq |P-Q|$~~

1. Fissati A, B, P, Q il grado di trasparenza è determinato. Mentre finché si consideravano soltanto A e P (oppure B e Q), cioè nelle condizioni primitive di applicazione dell'equazione della trasparenza $\alpha A + (1-\alpha)T = P$, il grado di trasparenza era indeterminato, ~~in quanto~~, fermi restando A e P ~~potevano variare concomitantemente~~ il colore T dello strato trasparente, ~~l'indice di trasparenza α e~~ tenendo fissate le caratteristiche di stimolazione delle quattro regioni APQB (e naturalmente fermi restando le ipotesi ~~dell'unitarietà dello st~~ del carattere unitario e omogeneo dello strato trasparente, il grado di trasparenza[1] è univocamente determinato, e così pure ~~come lo è del resto determinato~~ il colore dello strato trasparente.

2. Dalla succitata equazione (6) e dalla condizione $0 \leqq \alpha \leqq 1$ si deduce

$$A \neq B \quad (8) \qquad P \neq Q \quad (9) \qquad |A-B| \geq |P-Q| \quad (10)$$

$$\left.\begin{array}{l}(A > B) \Longleftrightarrow (P > Q)\\ (A < B) \Longleftrightarrow (P < Q)\end{array}\right\} \quad (11)$$

(1) A scanso di equivoci è opportuno ricordare che l'indice α misura il grado di trasparenza, cioè il grado di permeabilità fenomenica, o diafanità apparente dello strato trasparente, e che tale qualità è indipendente dall'evidenza con cui si impone la visione fenomenica e dalla stabilità del fenomeno.

L'~~importanza~~ interesse delle deduzioni così ottenute sta nel fatto che esse rappresentano altrettante condizioni necessarie della trasparenza, dedotte per via algebrica e controllabili sperimentalmente. 24e

a) Per quanto riguarda le due condizioni $A \neq B$ $P \neq Q$ che ~~si~~ possono ~~libera~~ ~~brattaovvie~~, in quanto l'uguaglianza di due regioni riducibile il numero delle condizioni da 4 a 3, va notato che invece non sono in alcun modo esclusi ~~le speciali~~ i casi $A = P$ ($o\ B = Q$) e $A = Q$ ($o\ B = P$) ~~a cui il~~ del primo dei quali è noto che non ~~esclude~~ né ostacola la trasparenza(1) né il caso $A = P = Q = B$ (trasparenza con esclusione del fattore cromatico, nelle figure a tratto).

b) La condizione $|A - B| \leq |P - Q|$ definisce il grado di affinità ~~necessario affin~~ fra le due regioni P e Q, necessario affinché si costituisca l'impressione percettiva dello strato trasparente T. La formula sta ad indicare che si tratta di una condizione relativa: P e Q devono essere più simili tra loro che A e B.

c) La condizione $A \gtrless B \Longleftrightarrow P \gtrless Q$ ed $A \lessgtr B \Longleftrightarrow P < Q$ (condizione che, decidendo di chiamare A la più chiara delle due regioni che non danno luogo allo sdoppiamento fenomenico, si riduce a $P > Q$) è di vasta portata, in quanto da essa discende l'impossibilità della trasparenza per una serie di situazioni e la possibilità della trasparenza per un'altra serie di situazioni.

Situazioni in cui la condizione (11) esclude ~~è possibile~~ la trasparenza	Situazioni in cui la condizione (11) ammette la trasparenza
$Q > P > A > B$	$P > Q > A > B$
$Q > A > P > B$	$P > A > Q > B$
$Q > A > B > P$	$P > A > B > Q$ (esclusa dalla 10)
$A > Q > P > B$	$A > P > Q > B$
$A > Q > B > P$	$A > P > B > Q$
$A > B > Q > P$	$A > B > P > Q$

(1) V. Kanizsa.

Le suddette deduzioni dalla (11) si prestano tutte ad un controllo sperimentale.[1]

d.) Va notato infine che la formula consente di fare delle deduzioni relativamente al grado di trasparenza. Infatti se $|P-Q|$ è molto minore di $|A-B|$ (cioè se P e Q sono molto simili), la trasparenza dovrà essere minima (come quella di un velo, o di una nebbia densa) ~~dello strato~~ mentre se $|P-Q|$ è vicino ad $|A-B|$ (per quanto, per la (10), minore di $|A-B|$) si dovrà avere trasparenza massima, ~~di tipo vitreo~~ come quella di una lastra di vetro.

7. La formula del "colore" dello strato trasparente, $T = \frac{QA-PB}{(Q+A)-(P+B)}$ si presenta più complessa e di non immediata interpretazione. Ma oltre a permettere di calcolare, in termini di albedo, e quindi con la possibilità di riprodurlo con un disco di Maxwell bianco-nero, il colore dello strato trasparente, ~~e~~ consente di dedurre almeno una condizione necessaria della trasparenza.

~~Modificando~~ Poiché $(Q+A)-(P+B) = (A-B)-(P-Q)$, modificando in tal modo il denominatore della formula si giunge a dedurre $QA \geq PB$ (12). Infatti essendo $T > 0$, ed essendo nella formula $T = \frac{QA-PB}{(A-B)-(P-Q)}$, $(A-B) \geq (P-Q)$[1], si ha di conseguenza ~~che QA~~ $QA > PB$ (12) ~~deve essere maggiore~~ o uguale ~~di PB~~, condizione necessaria della trasparenza che va aggiunta alle altre, precedentemente dedotte. e poiché da ~~AQ ≥ BR deriva QB~~ $QA > PB$ si deduce $\frac{QA}{QB} > \frac{PB}{QB}$, la stessa

(1) $(A-B) \geq (P-Q)$ si deduce dalla (10) e dalla (11) in quanto $|A-B| \geq |P-Q|$, posto per convenzione $A > B$, ammette $(A-B) \geq (P-Q)$ oppure $(A-B) \leq (Q-P)$; ma essendo quest'ultimo caso escluso dalla (11) $A>B \Leftrightarrow P>Q$, resta soltanto la prima delle due alternative

(1) Va notato tuttavia che tutte trattandosi di condizioni necessarie ma non sufficienti, sono valide soltanto le deduzioni negative, che escludono la trasparenza in certi casi

condizione" può anche esprimersi nella forma $\frac{A}{B} > \frac{P}{Q}$ (12a)

A differenza dalle (8) (9) (10) (11), la (12) si può applicare soltanto quando siano note le albedo delle regioni A, B, P, Q.

Restano ancora da segnalare due espressioni algebriche utili per realizzare due casi estremi ~~in cui~~ $T=0$ (colore dello strato trasparente: nero) e $T=1$ (colore dello strato trasparente: bianco).

Dalle due espressioni $\alpha = \frac{P-T}{A-T}$ (4) e $\alpha = \frac{Q-T}{B-T}$ (4a) si ricava $\frac{P-T}{A-T} = \frac{Q-T}{B-T}$. Se $T=0$, l'espressione si riduce a $\frac{P}{A} = \frac{Q}{B}$, cioè ~~il colore dello~~ lo strato trasparente è nero solo se il rapporto fra la albedo di P e quella di A è uguale al rapporto fra la albedo di Q e quello di B.(1) Se $T=1$ si ha $\frac{P-1}{A-1} = \frac{Q-1}{B-1}$.(2)

In generale, l'espressione $\frac{P-T}{A-T} = \frac{Q-T}{B-T}$ si può interpretare nel senso che assumendo T come origine delle misure, ~~vale la relazione~~ e cioè ponendo $a = A-T$, $b = B-T$, $p = P-T$, $q = Q-T$ vale la relazione $\frac{p}{a} = \frac{q}{b}$.

8 ~~7~~. Le disequazioni dedotte al § 3 si possono sviluppare ulteriormente utilizzando, ~~oltre alla~~ insieme la (4) e la (4a).

Dalla (4), ~~ciò che~~ si era dedotto

a) $A \geq P \geq T$ e b) $T \geq P \geq A$

cioè, se P è più nero di A (o uguale ad A), allora T è più nero di P (o uguale a P). Se P è più chiaro di A (o uguale ad A) allora T è più chiaro di P (o uguale a P).

Dalla (4a) si deducono, in modo strettamente analogo

c) $B \geq Q \geq T$ e d) $T \geq Q \geq B$

Associando a due a due i ~~le~~ quattro casi considerati, cioè

(2) Per realizzare le situazioni $T=0$ e $T=1$ sono più comode le espressioni $PB = AQ$ e $(P-1)(B-1) = (A-1)(Q-1)$

(1) Naturalmente devono sussistere anche le condizioni necessarie alla trasparenza

L'importanza della (12) consiste nel fatto che essa esclude un gruppo di situazioni nelle quali essendo presenti le altre condizioni necessarie, la trasparenza risultava ammissibile, e precisamente

$$P > Q > A > B \quad \text{e} \quad P > A > Q > B$$

nelle quali $AQ < PB$

La stessa condizione può essere espressa nella forma

$\frac{A}{B} > \frac{P}{Q}$ in quanto

prendendo in considerazione delle situazioni in cui le regioni A e P corrispondono al caso a) o al caso b) mentre le regioni B e Q corrispondono al caso c) o al caso d) si ottiene:

I	II	III	IV
$A \geq P \geq T$	$A \geq P \geq T$	$T \geq P \geq A$	$T \geq P \geq A$
$B \geq Q \geq T$	$T \geq Q \geq B$	$B \geq Q \geq T$	$T \geq Q \geq B$

Tenendo conto soltanto delle combinazioni che oltre a realizzare le due relazioni rispettano le condizioni necessarie della trasparenza, ~~cioè la~~ in particolare [la (10) e] la (11), si giunge a definire le seguenti situazioni(1):

I	II	III	IV
$A \geq P \geq B \geq Q \geq T$	$A \geq P \geq T \geq Q \geq B$	~~Cioè~~, essendo stati definiti $A \geq B$, ~~cioè~~ coincide con la II	$T \geq P \geq A \geq Q \geq B$
$A \geq B \geq P \geq Q \geq T$			$T \geq P \geq Q \geq A \geq B$

~~Il risultato~~ Lo studio delle combinazioni delle diseguaglianze ~~L'analisi~~ dedotte dalle due equazioni della trasparenza ci ha permesso dunque di giungere alle seguenti deduzioni.

L'ordine di rango delle ~~chiarezze~~ tonalità acromatiche delle quattro regioni determina il rango della tonalità acromatica dello strato trasparente. Il colore (cioè la tonalità acromatica) T dello strato trasparente può essere a) più chiaro di tutte le quattro regioni (o di chiarezza pari alla più chiara ~~tra di esse~~); b) più scuro di tutte le quattro regioni (o di chiarezza pari alla più scura); c) di chiarezza intermedia tra P e Q (o di chiarezza uguale a P o a Q).

~~8~~ 9. Passiamo ora all'esame di casi particolari che ci consenta

(1) La presenza delle condizioni necessarie espressa dalla (10) e dalla (12) ~~può essere~~ ~~va controllata~~ si può controllare soltanto nelle situazioni particolari, quando A B P Q sono definiti quantitativamente.

3. Uno dei vantaggi della formulazione matematica di un fenomeno è che se ne possono rendere esplicite le implicazioni le quali oltre ad estendere la conoscenza del fenomeno, rendono possibili dei controlli empirici della validità della formulazione stessa.

Prima di passare agli sviluppi algebrici conviene tuttavia precisare gli aspetti del fenomeno che ci interessa studiare.

Nella formulazione algebrica l'indice di trasparenza α , cioè la misura della permeabilità dello strato trasparente, e la misura del colore T dello strato trasparente, sono evidentemente i caratteri costitutivi del fenomeno, dati i quali lo strato trasparente è univocamente definito come oggetto percettivo. Il colore dello strato opaco A rappresenta invece, insieme alla misura della stimolazione prossimale P una delle condizioni del fenomeno, che si possono stabilire e variare a piacimento.

Infatti, va notato che nella situazione 4, che per molti aspetti assumeremo come situazione paradigmatica per i fenomeni di trasparenza, le caratteristiche cromatiche della superficie A si possono determinare senza prendere in considerazione la zona D_1 e quindi prescindendo dai problemi della trasparenza, come quello del grado di permeabilità e comunque del "vedere attraverso" allo strato trasparente.

Resta ad ogni modo stabilito che anche conoscendo P ed A l'equazione della trasparenza è indeterminata per la presenza di due incognite, α e T (1). Tuttavia, utilizzando adeguatamente le proprietà

---

(1) Ciò significa che si può ottenere lo stesso valore di stimolazione retinica variando il colore della superficie opaca retrostante e mantenendo fermo il colore dell'episcotista, o variando il colore dell'episcotista e mantenendo fermo il colore della superficie opaca retrostante, se nel contempo varia il grado di trasparenza, cioè l'ampiezza dell'angolo dell'episcotista. E significa anche che, ferma restando la relazione di Koffka-Heider, per uno stesso valore di stimolazione retinica si possono avere diversi ./.

1b

dei suddetti indici, si giunge a delle interessanti precisazioni.

Conviene anzitutto definire mediante l'equazione l'una e l'altra incognita, risolvendo l'equazione successivamente per α e per T.

Si ottiene

$$\alpha = \frac{P - T}{A - T} \quad (4) \qquad e \qquad T = \frac{P - \alpha A}{1 - \alpha} \quad (5)$$

Consideriamo la (4).

Sappiamo che α può variare soltanto tra 0 e 1. Cioè $0 \leq \alpha \leq 1$

Consideriamo anzitutto la relazione $0 \leq \alpha$

La condizione $0 \leq \alpha$ implica che nella formula $\alpha = \frac{P - T}{A - T}$, (P-T) e (A-T) abbiano lo stesso segno, cioè il risultato della somma algebrica deve essere, in tutti e due i casi, o positivo o negativo.

Si distinguono perciò due possibilità.

1) (P-T) ed (A-T) positivi

ossia $(P-T) \geq 0$, $(A-T) \geq 0$

cioè

$P \geq T, \quad A \geq T \quad$ (a)

considerando ora l'altra disuglianza

$\alpha \leq 1$, da cui

$$\frac{P - T}{A - T} \leq 1$$

2) (P-T) ed (A-T) negativi

ossia $(P-T) \leq 0$, $(A-T) \leq 0$

cioè

$P \leq T \quad , \quad A \leq T \quad$ (c)

e considerando l'altra disuguaglianza

$\alpha \leq 1$, da cui

$$\frac{P - T}{A - T} \leq 1$$

(continuazione nota di pag. 11)

colori (acromatici) di sfondo, fermo restando il colore del velo trasparente, o diversi colori del velo trasparente, fermo restando il colore dello sfondo visto per trasparenza, se varia il grado di trasparenza. Infatti .225 = P = (.50)(.10) + (.50)(.350) se l'indice di trasparenza α è .50 (e rispettivamente se l'episcotista è di 90° + 90° = 180°), mentre se l'indice di trasparenza è .75 (e rispettivamente l'episcotista è di 45° + 45° = 90°, e quindi il "vuoto" è di 270°) si può avere la stessa stimolazione retinica .225 senza variare l'albedo della superficie vista per trasparenza .10 ma variando il "colore" del velo trasparente .225 = P = (.75)(.10) + (.25)(.60).

26

Siccome (A-T) è positivo, moltiplicando i membri per (A-T), il verso della disuguaglianza non muta

$$\frac{P-T}{\cancel{A-T}}\,\cancel{(A-T)} \leq 1(A-T) \text{ da cui}$$

$$(P-T) \leq (A-T)$$

ossia $P \leq A$ (b)

ed associando (a) e (b)

$$A \geq P \geq T$$

Siccome (A-T) è negativo, moltiplicando ambedue i membri per (A-T), si inverte il verso della disuguaglianza

$$\frac{P-T}{\cancel{A-T}}\,\cancel{(A-T)} \geq 1(A-T)$$

$$(P-T) \geq (A-T)$$

ossia $P \geq A$ (d)

ed associando (c) e (d)

$$T \geq P \geq A$$

Tenendo presente che, essendo P, A, T tonalità di chiaroscuro espresse in termini di albedo (1), > significa più chiaro, e trascurando per il momento i casi particolari di uguaglianza (P=A, A=T, T=P) i risultati dedotti dall'equazione della trasparenza si possono così esprimere: se A (colore della superficie retrostante) è più chiaro di P (cioè del colore corrispondente alla stimolazione retinica), allora T (colore dello strato trasparente) è più scuro di P (e quindi anche di A); se invece A è più scuro di P, T è più chiaro di P (e di A).

L'interesse della deduzione appare limitato, non solo perchè una semplice ispezione della formula porta a concludere nello stesso senso, anche senza ricorrere ad una deduzione rigorosa, ma soprattutto perchè, essendo A una componente di P, non appare possibile far variare A e P indipendentemente.

Ciò è esatto, finchè si ricorre alla tecnica dell'episcotista. Ma, come è stato rilevato, l'equazione della trasparenza non contenendo nessun riferimento alle condizioni della stimolazione distale,

---

(1) T è la misura dell'albedo del settore dell'episcotista, mentre l'albedo del velo trasparente è $(1-\alpha)T$.

3b

è applicabile a qualunque situazione di trasparenza e richiede soltanto che si disponga della misura della stimolazione prossimale.

Una tecnica che consente di variare indipendentemente A e P è quella della giustapposizione di superfici fisicamente opache, dovuta al Metzger. Utilizzando tale tecnica si può riprodurre la situazione di Fig. 4.

Per ragioni di chiarezza, chiamiamo situazione 4A la riproduzione con la tecnica di Metzger della situazione 4, e denominiamo le singole regioni corrispondentemente ai simboli adottati nell'equazione della trasparenza: A e P le regioni corrispondenti rispettivamente alla parte della superficie retrostante visibile direttamente e al semicerchio S_1 adottando i simboli Q e P per le regioni corrispondenti al semicerchio S_2 e alla parte direttamente visibile della superficie retrostante di albedo B, zone che finora non sono state prese in considerazione (Fig. 5.

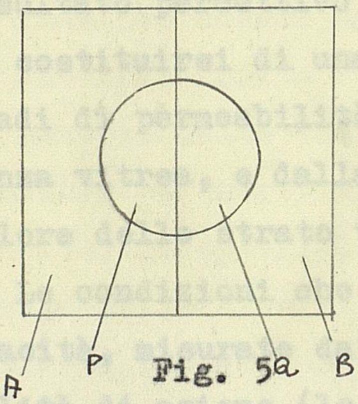


Fig. 5a

Va tenuto presente che nella situazione 4A (Fig. 5) la stimolazione distale è ottenuta per mezzo di quattro diverse superfici grigie opache A,P,Q,B. La stimolazione prossimale si può determinare misurando la albedo delle quattro superfici. Per approssimare la stimolazione prossimale a quella della situazione 4 si possono utilizzare per A e B le stesse superfici grigie nelle due situazioni (4 e 4A), mentre per determinare la stimolazione retinica corrispondente alla zona S_1 (e così pure per la zona S_2) se ne può misurare la albedo servendosi della tecnica dello schermo di riduzione; si usano allora per le zone P e Q nella situazione 4a, superfici di albedo corrispondente a quella determinata per S_1 e S_2.

4b

E' chiaro che se le condizioni di stimolazione prossimale sono riprodotte direttamente, il risultato deve essere identico nei due casi: si ottiene infatti anche nella situazione 4a una scissione fenomenica del tutto analoga: uno strato trasparente attraverso al quale si vede una superficie di colore A (in una metà e nell'altra metà una superficie di colore B). Solo che qui le condizioni di stimolazione distale sono diversissime: in corrispondenza alla zona semicircolare S_1 non c'è una superficie retrostante A, e tuttavia tale superficie si genera, nella percezione, per effetto dello sdoppiamento fenomenico (e altrettanto vale per S_2 e B).

E' chiaro che la tecnica di Metzger consente di variare indipendentemente le diverse stimolazioni; si realizzano cioè diverse situazioni in cui il valore di stimolazione delle regioni retiniche corrispondenti alla proiezione dei quattro campi dello stimolo distale può essere precisato. Si ottengono in tal modo variazioni nel risultato percettivo che vanno dalla opacità totale, corrispondente al costituirsi di una struttura di figura-sfondo, attraverso a vari gradi di permeabilità di uno strato trasparente, fino alla trasparenza vitrea, e dalla massima chiarezza alla massima oscurità del colore dello strato trasparente.

Le condizioni che determinano queste variazioni fenomeniche (di opacità, misurate da α, e di chiarezza, misurate da T) e le loro modalità di azione (le leggi secondo cui agiscono) sono l'oggetto di questo studio.

4. Un ostacolo che rende scarsamente utilizzabile l'equazione della trasparenza è costituito dalla sua indeterminazione, dovuta alla presenza delle due incognite, α e T. L'algebra elementare suggerisce, come superamento di questa difficoltà, l'impostazione di una seconda equazione con le stesse due incognite. La situazione 4a, di cui è

stata finora utilizzata soltanto la parte comprendente le zone A e P, offre una possibilità di sviluppo in questo senso.

Per le zone B e Q valgono le stesse considerazioni che hanno portato all'impostazione dell'equazione della trasparenza in relazione alle zone A e P.

Dato che anche la zona semicircolare corrispondente a S_2 si sdoppia fenomenicamente in uno strato trasparente attraverso al quale si vede una parte della superficie B, si può scrivere un'altra volta, relativamente a questi dati, l'equazione della trasparenza, e cioè

$$\alpha' B + (1-\alpha')T' = Q \qquad (2a)$$

Si tratta ora di stabilire che relazione c'è fra α e α' e fra T e T', cioè se è legittima l'ipotesi che $\alpha = \alpha'$ e $T = T'$.

A favore di tale ipotesi sta il carattere unitario dell'oggetto trasparente: così nelle situazioni 4 e 4a l'oggetto trasparente ha forma circolare e non partecipa della relativa dualità dello strato opaco (che può essere un quadrato diviso in due parti di diverso colore, o due rettangoli.

In genere, nelle situazioni naturali di trasparenza (vetro incolore o colorato, smerigliato o affumicato, acqua e altri liquidi, nebbia, carta) il materiale trasparente, come oggetto fenomenico, non partecipa delle diversità degli oggetti visti per trasparenza. Vedremo tuttavia che ci sono tuttavia delle eccezioni: superfici che acquistano il carattere fenomenico della trasparenza solo la zona in prossimità di un salto qualitativo, differenza di permeabilità quando ciò che è visto per trasparenza si differenzi in figura e sfondo. Ciò posto, l'ipotesi, soprattutto per quanto riguarda α è da considerarsi valida soltanto in prima approssimazione, e non se ne può trarre vantaggio nei casi di evidente invalidità.

6b

Ammessa, pur con le suddette riserve, l'ipotesi dell'unitarietà dell'oggetto trasparente e della omogeneità del colore e della permeabilità, la (2a) diventa :

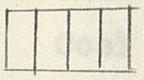
$$B + (1 - \alpha)T = Q \qquad (2b)$$

cioè la seconda equazione necessaria per costituire il sistema di due equazioni a due incognite le cui soluzioni (1) sono

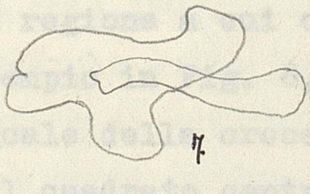
$$\alpha = \frac{P-Q}{A-B} \quad (6) \qquad\qquad T = \frac{QA - PB}{(Q+A)-(P+B)} \quad (7)$$

5. Le due soluzioni - sia la formula dell'indice di trasparenza, che quella del colore dello strato trasparente, sono espresse in termini di quattro variabili indipendenti, i cui valori possono essere scelti e modificati ad arbitrio.

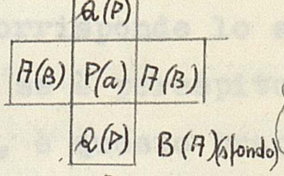
Prima di procedere è necessario precisare il significato di tali variabili prescindendo dalle particolarità delle situazioni 4 e 4a. Passando dalla tecnica dell'episcotista alla tecnica della giustapposizione di superfici omogenee, la forma dello strato trasparente non è più vincolata a necessità tecniche (lo strato trasparente generato dall'episcotista era necessariamente circolare) e quindi i caratteri figurali e le relazioni fra zone opache e trasparenti possono presentare una grande varietà, come ad esempio le situazioni di Fig. 6,7,8,9.



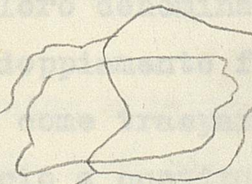
6



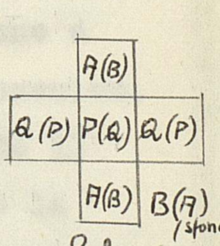
7



8a



9



8b

(1) In realtà queste non sono le uniche soluzioni; l'equazione risultante è di 2° grado, ma si semplifica.

7b

Partiamo dalla nota situazione di Fig. 4. Delle quattro zone di diversa albedo in cui si suddivide le Fig. 4 due, P e Q costituiscono insieme la regione dello sdoppiamento fenomenico. Si distinguono due zone perchè producono una diversa stimolazione retinica; ma percettivamente costituiscono uno strato trasparente unitario. Attraverso a questo strato si percepiscono due superfici diverse, il cui limite comune corrisponde al limite fra le zone P e Q. Le zone A e B sono l'una contigua alla zona P e l'altra alla zona Q, e percettivamente "appartengono", l'una alla zona retrostante a P, l'altra alla zona retrostante a Q, e costituiscono, di queste due zone, le parti direttamente visibili perchè non coperte dallo strato trasparente. Perciò, mentre è indifferente quale delle due zone di sdoppiamento sia denominata P e quale Q, una volta fatta la scelta è rigidamente stabilito quale ha la zona A e quale la zona B. Va precisato inoltre che, percettivamente il limite fra P e Q funziona da margine fra A e B e non appartiene allo strato trasparente; mentre il limite fra A e P, B e Q costituisce il margine dello strato trasparente e non appartiene fenomenicamente ad A e B. Con queste precisazioni diventano chiare le caratteristiche delle quattro zone e quali zone in una figura completamente diversa dalla 4, per es. la 7, debbano essere indicate con i 4 simboli. E' chiaro inoltre che nel caso di una configurazione invertibile le quattro zone cambiano di funzione e quindi deve cambiare la loro denominazione a seconda della regione a cui corrisponde lo sdoppiamento fenomenico.

Così ad esempio in Fig. 8, se è percepito come trasparente il braccio verticale della croce, è questo braccio a costituire la zona PQ - e il quadrato centrale costituirà la zona P (Q) mentre le due estremità, superiore e inferiore costituiranno la zona Q (P), le due estremità orizzontali costituiranno la zona A (B) e lo sfondo la zona B (A) - mentre se è percepito come trasparente il brac-

8b

cio orizzontale, sarà questo a costituire la zona PQ (Fig. 8a e 8b).

Data la struttura e l'origine dell'equazione della trasparenza e dalle formule che ne derivano, è chiaro che il suo campo di validità è limitato alle situazioni di trasparenza in cui sono individuabili le quattro regioni A,B,P,Q. Vedremo in seguito come si trasformano le formule se la struttura delle situazioni in cui si determina la trasparenza è diversa.

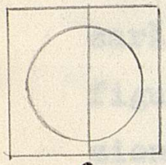
Una seconda limitazione all'applicabilità dell'equazione della trasparenza è costituita dalla presenza di condizioni determinanti la trasparenza, estranee a quelle presenti nelle formule, e cioè alle proprietà cromatiche delle zone A P Q B. E' chiaro che le previsioni ricavate dalle suddette formule hanno piena validità soltanto se le condizioni considerate dalle formule sono le sole condizioni determinanti la trasparenza; se la trasparenza è determinata anche da altre condizioni, dipenderà dalla natura e dal carattere di tali condizioni e dal rapporto in cui esse stanno con le condizioni considerate nell'equazione se, e con quali limitazioni le previsioni fatte in base alla sola formula, e cioè tenendo conto delle sole condizioni presenti nella formula conservano la loro validità.

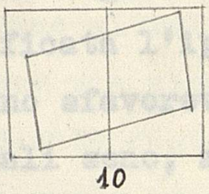
Ciò posto appare essenziale, per poter controllare empiricamente la validità dell'equazione, la ricerca di una situazione in cui la trasparenza sia determinata soltanto dalle condizioni cromatiche delle zone APQB.

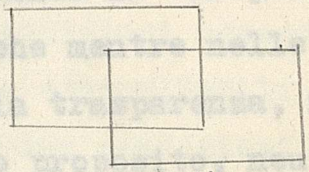
Dalle ricerche sulla trasparenza fenomenica risulta che una condeterminante è di natura figurale, consiste cioè nella forma delle zone del campo visivo interessate al fenomeno. Si dovrebbe quindi trovare una situazione in cui le condizioni figurali siano neutrali agli effetti della trasparenza.

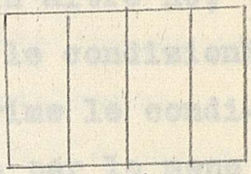
La ricerca di una tale situazione figuralmente neutra agli effetti della trasparenza, e la prova di tale neutralità figurale è possibile in quanto è possibile realizzare l'impressione di trasparenza per effetto delle sole condizioni figurali, indipendentemente dall'azione di condizioni cromatiche.

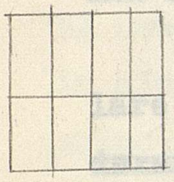
L'impressione di trasparenza indipendentemente dall'azione di fattori cromatici si può realizzare con figure a tratto.

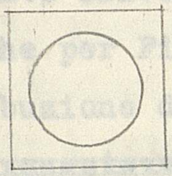

9

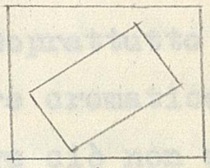

10

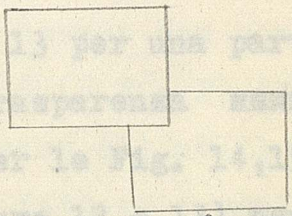

11


12


13


14


15


16

Così ad esempio, nelle fig. 9, 10, 11 si determina, in genere, un'impressione di trasparenza: Fig. 9 viene descritta come cerchio attraverso al quale si vede una parte del quadrato diviso in due, retrostante; oppure come un quadrato diviso in due, al di là del quale si vede un cerchio. Analogamente viene descritta la Fig. 10. Fig. 11 viene descritta come due rettangoli che si sovrappongono in parte; la parte del rettangolo retrostante che è dietro l'altra figura è vista per trasparenza.

Un controllo della genuinità di queste impressioni di trasparenza si ottiene confrontando le Fig. 9-11 con le Fig. 12-16, nelle quali manca ogni impressione di trasparenza.

Quest'ultimo gruppo di figure offre l'opportunità di stabilire quali situazioni sono figurativamente agli effetti della trasparenza.

Dobbiamo infatti interpretare la assenza di trasparenza percettiva in questo gruppo di figure nel senso che in esse le condizioni figurali non sono tali da determinare la trasparenza. Ma il fatto che le condizioni figurali non risultino favorevoli non ci dice se tali condizioni siano neutre o sfavorevoli. Se però introducendo un'altra condizione favorevole alla trasparenza troveremo che in alcune figure si determina la trasparenza e in altre no, sarà giustificata l'ipotesi che mentre nelle ultime le condizioni figurali sono sfavorevoli alla trasparenza, nelle prime le condizioni figurali sono, a questo proposito, neutrali, o per lo meno non nettamente sfavorevoli.

Dato che per Fig. 12 e soprattutto per Fig. 13 per una particolare distribuzione del fattore cromatico si ha trasparenza mentre ciò non avviene per le Fig. 14,15, 16, considereremo in questo caso (cioè nelle figure 12 e 13) neutrali le condizioni figurali e ci serviremo soprattutto di queste figure per studiare l'azione delle condizioni cromatiche.

6. Dalla formula dell'indice di trasparenza $\alpha = \frac{P-Q}{A-B}$ si ricavano alcune deduzioni particolarmente importanti.

1. Fissati A,B,P,Q il grado di trasparenza è determinato. Mentre finchè si consideravano soltanto A e P (oppure B e Q), cioè nelle condizioni primitive di applicazione dell'equazione della trasparenza $\alpha A + (1-\alpha)T = P$, il grado di trasparenza era indeterminato, fissando le caratteristiche di stimolazione delle quattro regioni APQB (e naturalmente ferme restando le ipotesi del carattere unitario e omogeneo dello strato trasparente, il grado di trasparenza (1) è univocamente determinato, e così pure il colore

(1) A scanso di equivoci è opportuno ricordare che l'indice α misura il grado di trasparenza, cioè il grado di permeabilità fenomenica, o di densità apparente dello strato trasparente, e che tale qualità è indipendente dall'evidenza con cui si impone la scissione fenomenica e dalla stabilità del fenomeno.

dello strato trasparente.

2. Dalla succitata equazione (6) e dalla condizione 0 1 si deduce

$$A \neq B \quad (8) \qquad P \neq Q \quad (9) \qquad |A-B| \geqq |P-Q| \quad (10) \qquad \begin{matrix} (A > B) \Longleftrightarrow (P > Q) \\ (A < B) \Longleftrightarrow (P < Q) \end{matrix} \quad (11)$$

L'interesse delle deduzioni così ottenute sta nel fatto che esse rappresentano altrettante condizioni necessarie della trasparenza, dedotte per via algebrica e controllabili sperimentalmente.

a) Per quanto riguarda le due condizioni $A \neq B$ e $P \neq Q$ che possono sembrare ovvie in quanto l'uguaglianza di due regioni ridurrebbe il numero delle condizioni da 4 a 3, va notato che invece non sono in alcun modo esclusi i casi $A = P$ (o $B = Q$) e $A = Q$ (o $B = P$) del primo dei quali è noto che non ostacola la trasparenza (1) nè il caso $A = P = Q = B$ (trasparenza con esclusione del fattore cromatico, nelle figure a tratto).

b) La condizione $|A-B| \leq |P-Q|$ definisce il grado di affinità fra le due regioni P e Q, necessario affinchè si costituisca l'unificazione percettiva dello strato trasparente T. La formula sta ad indicare che si tratta di una condizione relativa: P e Q devono essere più simili tra loro che A e B.

c) La condizione $A > B \Longleftrightarrow P > Q$ ed $A < B \Longleftrightarrow P < Q$ (condizione che, decidendo di chiamare A la più chiara delle due regioni che non danno luogo allo sdoppiamento fenomenico, si riduce a $P > Q$) è di vasta portata, in quanto da essa discende l'impossibilità della trasparenza per una serie di situazioni e la possibilità della trasparenza per un'altra serie di situazioni.

---

(1) v. Kanizsa

12b

Situazioni in cui la condizione (11) esclude la trasparenza	Situazioni in cui la condizione (11) ammette la trasparenza
$Q > P > A > B$	$P > Q > A > B$
$Q > A > P > B$	$P > A > Q > B$
$Q > A > B > P$	$P > A > B > Q$ (esclusa dalla 10)
$A > Q > P > B$	$A > P > Q > B$
$A > Q > B > P$	$A > P > B > Q$
$A > B > Q > P$	$A > B > P > Q$

Le suddette deduzioni dalla (11) si prestano tutte ad un controllo sperimentale (1).

d) Va notato infine che la formula consente di fare delle deduzioni relativamente al grado di trasparenza. Infatti se $|P - Q|$ è molto minore di $|A - B|$ (cioè se P e Q sono molto simili), la trasparenza dovrà essere minima (come quella di un fitto velo, o di una nebbia densa), mentre se $|P - Q|$ è vicino ad $|A - B|$ (per quanto, per la (10), minore di $A - B$ si dovrà avere trasparenza massima, come quella di una lastra di vetro.

7. La formula del "colore" dello strato trasparente, $T = \dfrac{QA - PB}{(Q+A)-(P+B)}$ si presenta più complessa e di non immediata interpretazione. Ma oltre a permettere di calcolare, in termini di albedo, e quindi con la possibilità di riprodurlo con un disco di Maxwell bianco-nero, il colore dello strato trasparente, consente di dedurre almeno una condizione necessaria della trasparenza.

---

(1) $(A-B) \geq (P-Q)$ si deduce dalla (10) e dalla (11) in quanto $|A-B| \geq |P-Q|$, fissato per convenzione A B, ammette $(A-B) \geq (P-Q)$ oppure $(A-B) \leq (Q-P)$; ma essendo quest'ultimo caso escluso dalla (11) $A > B \Longleftrightarrow P > Q$, resta soltanto la prima delle due alternative.

(1) Va notato tuttavia che trattandosi di condizioni necessarie ma non sufficienti, sono valide soltanto le deduzioni negative, che escludono la trasparenza in determinati casi.

Poichè $(Q+A) - (P+B) = (A-B) - (P-Q)$, modificando in tal modo il denominatore della formula si giunge a dedurre $QA \geq PB$ (12). Infatti essendo $T > 0$, ed essendo nella formula $T = \frac{QA - PB}{(A-B)-(P-Q)}$, $(A-B) \geq (P-Q)$ (1), si ha di conseguenza $QA > PB$ (12), condizione necessaria della trasparenza che va aggiunta alle altre, precedentemente dedotte; e poichè da QA PB si deduce $\frac{\cancel{Q}A}{\cancel{Q}B} > \frac{P\cancel{B}}{Q\cancel{B}}$, la stessa condizione si può anche esprimere nella forma $\frac{A}{B} > \frac{P}{Q}$ (12a).

A differenza dalle (8) (9) (10) (11), la (12) si può applicare soltanto quando siano note le albedo delle regioni A,B,P,Q.

Restano ancora da segnalare due espressioni algebriche utili per realizzare i due casi estremi $T = 0$ (colore dello strato trasparente: nero) e $T = 1$ (colore dello strato trasparente: bianco).

Dalle due espressioni $\alpha = \frac{P-T}{A-T}$ (4) e $\alpha = \frac{Q-T}{B-T}$ (4a) si ricava

$\frac{P-T}{A-T} = \frac{Q-T}{B-T}$. Se $T = 0$, l'espressione si riduce a $\frac{P}{A} = \frac{Q}{B}$, cioè lo strato trasparente è nero solo se il rapporto fra la albedo di P e quella di A è uguale al rapporto fra la albedo di Q e quello di B (2). Se $T = 1$ si ha $\frac{P-1}{A-1} = \frac{Q-1}{B-1}$ (3)

---

(1) $(A-B) \geq (P-Q)$ si deduce dalla (10) e dalla (11) in quanto $|A-B| \geq |P-Q|$, fissato per convenzione $A > B$, ammette $(A-B) \geq (P-Q)$ oppure $(A-B) \leq (Q-P)$; ma essendo quest'ultimo caso escluso dalla (11) $A > B \Leftrightarrow P > Q$, resta soltanto la prima delle due alternative.

(2) Naturalmente devono sussistere anche le condizioni necessarie alla trasparenza.

(3) Per realizzare le situazioni $T = 0$ e $T = 1$ sono più comode le espressioni $PB = AQ$ e $(P-1)(B-1) = (A-1)(Q-1)$.

14 b

In generale, l'espressione $\frac{P-T}{A-T} = \frac{Q-T}{B-T}$ si può interpretare nel senso che assumendo T come origine delle misure e cioè definendo $a = A-T$, $b = B-T$, $p = P-T$, $q = Q-T$ vale la relazione $\frac{p}{a} = \frac{q}{b}$.

8. Le disequazioni dedotte al paragr. 3 si possono sviluppare ulteriormente utilizzando insieme la (4) e la (4a).

Dalla (4) si era dedotto

a) $A \geq P \geq T$ e b) $T \geq P \geq A$

cioè, se P è più scuro di A (o uguale ad A), allora T è più scuro di P (o uguale a P); se P è più chiaro di A (o uguale ad A) allora T è più chiaro di P (o uguale a P).

Dalla (4a) si deducono, in modo strettamente analogo

c) $B \geq Q \geq T$ e d) $T \geq Q \geq B$

Associando a due a due i quattro casi considerati, cioè prendendo in considerazione delle situazioni in cui le regioni A e P corrispondono al caso a) o al caso b) mentre le regioni B e Q corrispondono al caso c) o al caso d) si ottiene :

I	II	III	IV
$A \geq P \geq T$	$A \geq P \geq T$	$T \geq P \geq A$	$T \geq P \geq A$
$B \geq Q \geq T$	$T \geq Q \geq B$	$B \geq Q \geq T$	$T \geq Q \geq B$

Tenendo conto soltanto delle combinazioni che oltre a realizzare le due relazioni rispettano le condizioni necessarie della trasparenza, in particolare [la (10) e] la (11), si giunge a definire le seguenti situazioni (1):

I	II	III	IV
$A \geq P \geq B \geq Q \geq T$	$A \geq P \geq T \geq Q \geq B$	essendo stato definito A B, coincide con la II	$T \geq P \geq A \geq Q \geq B$
$A \geq B \geq P \geq Q \geq T$			$T \geq P \geq Q \geq A \geq B$

(1) La presenza delle condizioni necessarie espresse dalla (10) e dalla (12) si può controllare soltanto nelle situazioni particolari, quando ABPQ sono definiti quantitativamente.

15b

Lo studio delle combinazioni delle disequazioni dedotte dalle due equazioni della trasparenza ci ha permesso dunque di giungere alle seguenti deduzioni.

L'ordine di rango delle tonalità acromatiche delle quattro regioni determina il rango della tonalità acromatica dello strato trasparente. Il colore (cioè la tonalità acromatica) T dello strato trasparente può essere a) più chiaro di tutte le quattro regioni (o di chiarezza pari alla più chiara); b) più scuro di tutte le quattro regioni (o di chiarezza pari alla più scura); c) di chiarezza intermedia tra P e Q (o di chiarezza uguale a P o a Q).

9. Passiamo ora all'esame di casi particolari che ci consentono

Per quanto riguarda la superficie retrostante, le parti viste per trasparenza non presentano caratteristiche cromatiche diverse dalle parti direttamente visibili; quindi la zona corrispondente a D_1 può essere definita dalla grandezza A_1.

Tutti e soltanto i parametri del membro sinistro dell'equazione che definiva le caratteristiche della stimolazione servono dunque a definire le caratteristiche del risultato percettivo (1).

A questo punto ci soccorre la teoria di Koffka-Heider, che postula una relazione di additività fra i colori delle superfici di sdoppiamento fenomenico e la stimolazione retinica. Secondo questa teoria, nella trasparenza fenomenica i colori delle due superfici, trasparente e vista per trasparenza e la stimolazione della corrispondente zona retinica sono legati da una relazione uguale a quella che lega, nella fusione cromatica, le componenti e il colore di fusione.

In altre parole, una volta stabilite le caratteristiche cromatiche della stimolazione retinica e di una delle due superfici di sdoppiamento, le caratteristiche cromatiche dell'altra superficie di sdoppiamento sono già determinate, e si devono quindi poter calcolare direttamente.

Ciò posto, essendo nota la stimolazione prossimale A_F e la espressione quantitativa dei caratteri cromatici della superficie trasparente $\frac{\lambda}{360} A_2$, ne risulta che l'espressione cromatica quantitativa della superficie che sta dietro il velo trasparente è

$$A_f - \frac{\lambda}{360} A_2 = \frac{K}{360} A_1.$$

Si deve concludere quindi che il fenomeno di sdoppiamento che caratterizza il risultato percettivo è espresso dalla stessa equazione che descriveva l'apporto delle singole componenti fisiche

---

(1) K e λ costituiscono un unico parametro, dato che $K + \lambda = 360$.

17b

alla stimolazione retinica.

Il passaggio si può quindi simboleggiare nel modo seguente

$$\frac{K}{360} A_1 + \frac{1}{360} A_2 \longrightarrow A_F \longrightarrow \frac{K}{360} A_1 + \frac{\lambda}{360} A_2 \quad (1)$$

E' chiaro che, malgrado l'identità dei simboli, la prima e l'ultima parte dell'espressione simbolica indicano fatti diversi. Espresso in parole il passaggio significa: una superficie di albedo A_1 dinanzi alla quale ruota un episcotista i cui settori hanno albedo A_2 e complessivamente λ°, determina (nella zona retinica corrispondente al semicerchio D_1) una situazione A_F, la quale (in concomitanza con altre condizioni) determina a sua volta nel settore ottico del sistema nervoso un processo che dà luogo alla percezione di una superficie di colore A_1 vista attraverso a uno strato trasparente di colore A_2 e di densità $\frac{\lambda}{360}$.

Restano da chiarire alcuni punti.

In primo luogo, essendo il colore della parte di superficie vista per trasparenza A_1 uguale a quello della parte vista direttamente, resta da stabilire quale giustificazione abbia la presenza del coefficiente $\frac{K}{360}$ nell'equazione. La funzione di tale coefficiente risulta chiara quando si consideri che esso varia da 0 a 1 ed è 0 se il coefficiente di A_2, $\frac{\lambda}{360}$ è 1 ed 1 se $\frac{\lambda}{360}$ è 0. Orbene $\frac{\lambda}{360}$ è 1 quando l'episcotista copre 360°, assumendo la forma di un disco e quindi non c'è trasparenza, ed è 0 quando $\lambda = 0$ cioè quando l'ampiezza dell'angolo dell'episcotista è zero. Nel primo caso c'è opacità assoluta, nel secondo caso, trasparenza assoluta. Anche nel primo caso, in cui manca totalmente la trasparenza c'è sdoppiamento fenomenico, in quanto per il fenomeno di figura e sfondo sussistono percettivamente le due superfici una davanti all'altra, e il colore A_1 della superficie retrostante è presente, ma non visibile.

Nella trasparenza vi sono diversi gradi di visibilità, corrisponden ti ai diversi gradi di permeabilità della superficie trasparente; l'espressione $\frac{K}{360} A_1$ indica in che proporzione A_1 passa attraverso al velo trasparente.

Data questa caratteristica dei due coefficienti, di variare da 0 a 1 e di misurare, rispettivamente, la permeabilità (o la densità) dello strato trasparente, conviene esprimerli più semplicemente sostituendo a $\frac{K}{360}$ il coefficiente α e a $\frac{\lambda}{360}$ il coefficiente β (oppure dato che $\frac{\lambda}{360} = 1 - \frac{K}{360}$, $1 - \alpha$).

Va notato inoltre che il passaggio espresso dalla (2) per cui i dati fenomenici (la superficie trasparente e la superficie vista per trasparenza) hanno le stesse proprietà cromatiche delle condizioni determinanti la stimolazione retinica (l'episcotista e la superficie retrostante) rappresenta un caso particolare, forse il più frequente, ma non certo la regola.

Infatti mentre nell'equazione che stabilisce la relazione fra condizioni e risultato della stimolazione retinica, le condizioni sono le variabili mentre la stimolazione retinica è la funzione, nell'equazione, strettamente analoga, che stabilisce la relazione fra stimolazione retinica e dato fenomenico, la stimolazione retinica è la variabile e il dato fenomenico è la funzione. Tale equazione afferma quindi soltanto il sussistere di una relazione fra aspetto cromatico della superficie trasparente e aspetto cromatico della superficie vista attraverso alla prima (per cui per una data stimolazione retinica, se una delle due superfici, per azione di altre condizioni assume particolari caratteristiche cromatiche, le caratteristiche cromatiche dell'altra sono con ciò stesso determinate) ma non afferma nulla circa i particolari caratteri cromatici delle due superfici.

Ciò posto, è opportuno differenziare i simboli delle due equazioni. Nella seconda equazione (quella che descrive la relazione fra

19b

3. Uno dei vantaggi della formulazione matematica di un fenomeno è che se ne possono rendere esplicite le implicazioni le quali oltre ad estendere la conoscenza del fenomeno, rendono possibili dei controlli empirici della validità della formulazione stessa.

Prima di passare agli sviluppi algebrici conviene tuttavia precisare gli aspetti del fenomeno che ci interessa studiare.

Nella formulazione algebrica l'indice di trasparenza α , cioè la misura della permeabilità dello strato trasparente, e la misura del colore T dello strato trasparente, sono evidentemente i caratteri costitutivi del fenomeno, dati i quali lo strato trasparente è univocamente definito come oggetto percettivo. Il colore dello strato opaco A rappresenta invece, insieme alla misura della stimolazione prossimale P una delle condizioni del fenomeno, che si possono stabilire e variare a piacimento.

Infatti, va notato che nella situazione 4, che per molti aspetti assumeremo come situazione paradigmatica per i fenomeni di trasparenza, le caratteristiche cromatiche della superficie A si possono determinare senza prendere in considerazione la zona D_1 e quindi prescindendo dai problemi della trasparenza, come quello del grado di permeabilità e comunque del "vedere attraverso" allo strato trasparente.

Resta ad ogni modo stabilito che anche conoscendo P ed A l'equazione della trasparenza è indeterminata per la presenza di due incognite, α e T (1). Tuttavia, utilizzando adeguatamente le proprietà

(1) Ciò significa che si può ottenere lo stesso valore di stimolazione retinica variando il colore della superficie opaca retrostante e mantenendo fermo il colore dell'episcotista, o variando il colore dell'episcotista e mantenendo fermo il colore della superficie opaca retrostante, se nel contempo varia il grado di trasparenza, cioè l'ampiezza dell'angolo dell'episcotista. E significa anche che, ferma restando la relazione di Koffka-Heider, per uno stesso valore di stimolazione retinica si possono avere diversi ./.

20 b

dei suddetti indici, si giunge a delle interessanti precisazioni.

Conviene anzitutto definire mediante l'equazione l'una e l'altra incognita, risolvendo l'equazione successivamente per α e per T.

Si ottiene

$$\alpha = \frac{P - T}{A - T} \quad (4) \qquad \text{e} \qquad T = \frac{P - \alpha A}{1 - \alpha} \quad (5)$$

Consideriamo la (4).

Sappiamo che α può variare soltanto tra 0 e 1. Cioè $0 \leq \alpha \leq 1$

Consideriamo anzitutto la relazione $0 \leq \alpha$

La condizione $0 \leq \alpha$ implica che nella formula $\alpha = \frac{P - T}{A - T}$, (P-T) e (A-T) abbiano lo stesso segno, cioè il risultato della somma algebrica deve essere, in tutti e due i casi, o positivo o negativo.

Si distinguono perciò due possibilità.

1) (P-T) ed (A-T) positivi	2) (P-T) ed (A-T) negativi
ossia $(P-T) \geq 0$, $(A-T) \geq 0$	ossia $(P-T) \leq 0$, $(A-T) \leq 0$
cioè	cioè
$P \geq T$, $A \geq T$ (a)	$P \leq T$, $A \leq T$ (c)
considerando ora l'altra disuguglianza	e considerando l'altra disuguaglianza
$\alpha \leq 1$, da cui	$\alpha \leq 1$, da cui
$\frac{P - T}{A - T} \leq 1$	$\frac{P - T}{A - T} \leq 1$

(continuazione nota di pag. 11)

colori (acromatici) di sfondo, fermo restando il colore del velo trasparente, o diversi colori del velo trasparente, fermo restando il colore dello sfondo visto per trasparenza, se varia il grado di trasparenza. Infatti .225 = P = (.50)(.10) + (.50)(.350) se l'indice di trasparenza α è .50 (e rispettivamente se l'episcotista è di 90° + 90° = 180°), mentre se l'indice di trasparenza è .75 (e rispettivamente l'episcotista è di 45° + 45° = 90°, e quindi il "vuoto" è di 270°) si può avere la stessa stimolazione retinica .225 senza variare l'albedo della superficie vista per trasparanza .10 ma variando il "colore" del velo trasparente .225 = P = (.75)(.10) + (.25)(.60).

21b

Siccome (A-T) è positivo, moltiplicando i membri per (A-T), il verso della disuguaglianza non muta

$$\frac{P-T}{\cancel{A-T}}\cancel{(A-T)} \le 1(A-T) \text{ da cui}$$

$$(P-T) \le (A-T)$$

ossia $P \le A$ (b)

ed associando (a) e (b)

$$A \ge P \ge T$$

Siccome (A-T) è negativo, moltiplicando ambedue i membri per (A-T), si inverte il verso della disuguaglianza

$$\frac{P-T}{\cancel{A-T}}\cancel{(A-T)} \ge 1(A-T)$$

$$(P-T) \ge (A-T)$$

ossia $P \ge A$ (d)

ed associando (c) e (d)

$$T \ge P \ge A$$

Tenendo presente che, essendo P, A, T tonalità di chiaroscuro espresse in termini di albedo (1), > significa più chiaro, e trascurando per il momento i casi particolari di uguaglianza (P=A, A=T, T=P) i risultati dedotti dall'equazione della trasparenza si possono così esprimere: se A (colore della superficie retrostante) è più chiaro di P (cioè del colore corrispondente alla stimolazione retinica), allora T (colore dello strato trasparente) è più scuro di P (e quindi anche di A); se invece A è più scuro di P, T è più chiaro di P (e di A).

L'interesse della deduzione appare limitato, non solo perchè una semplice ispezione della formula porta a concludere nello stesso senso, anche senza ricorrere ad una deduzione rigorosa, ma soprattutto perchè, essendo A una componente di P, non appare possibile far variare A e P indipendentemente.

Ciò è esatto, finchè si ricorre alla tecnica dell'episcotista. Ma, come è stato rilevato, l'equazione della trasparenza non contenendo nessun riferimento alle condizioni della stimolazione distale,

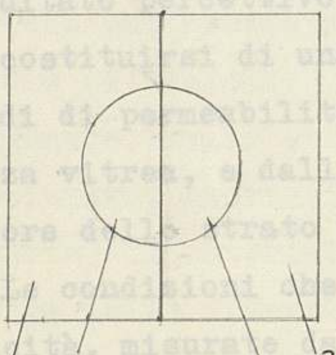
---

(1) T è la misura dell'albedo del settore dell'episcotista, mentre l'albedo del velo trasparente è $(1-\alpha)T$.

è applicabile a qualunque situazione di trasparenza e richiede soltanto che si disponga della misura della stimolazione prossimale.

Una tecnica che consente di variare indipendentemente A e P è quella della giustapposizione di superfici fisicamente opache, dovuta al Metzger. Utilizzando tale tecnica si può riprodurre la situazione di Fig. 4.

Per ragioni di chiarezza, chiamiamo situazione 4A la riproduzione con la tecnica di Metzger della situazione 4, e denominiamo le singole regioni corrispondentemente ai simboli adottati nell'equazione della trasparenza: A e P le regioni corrispondenti rispettivamente alla parte della superficie retrostante visibile direttamente e al semicerchio S_1 adottando i simboli Q e P per le regioni corrispondenti al semicerchio S_2 e alla parte direttamente visibile della superficie retrostante di albedo B, zone che finora non sono state prese in considerazione (Fig. 5.



A P Fig. 5a B

Va tenuto presente che nella situazione 4A (Fig. 5) la stimolazione distale è ottenuta per mezzo di quattro diverse superfici grigie opache A,P,Q,B. La stimolazione prossimale si può determinare misurando la albedo delle quattro superfici. Per approssimare la stimolazione prossimale a quella della situazione 4 si possono utilizzare per A e B le stesse superfici grigie nelle due situazioni (4 e 4A), mentre per determinare la stimolazione retinica corrispondente alla zona S_1 (e così pure per la zona S_2) se ne può misurare la albedo servendosi della tecnica dello schermo di riduzione; si usano allora per le zone P e Q nella situazione 4a, superfici di albedo corrispondente a quella determinata per S_1 e S_2.

23b

E' chiaro che se le condizioni di stimolazione prossimale sono riprodotte direttamente, il risultato deve essere identico nei due casi: si ottiene infatti anche nella situazione 4a una scissione fenomenica del tutto analoga: uno strato trasparente attraverso al quale si vede una superficie di colore A (in una metà e nell'altra metà una superficie di colore B). Solo che qui le condizioni di stimolazione distale sono diversissime: in corrispondenza alla zona semicircolare S_1 non c'è una superficie retrostante A, e tuttavia tale superficie si genera, nella percezione, per effetto dello sdoppiamento fenomenico (e altrettanto vale per S_2 e B).

E' chiaro che la tecnica di Metzger consente di variare indipendentemente le diverse stimolazioni; si realizzano cioè diverse situazioni in cui il valore di stimolazione delle regioni retiniche corrispondenti alla proiezione dei quattro campi dello stimolo distale può essere precisato. Si ottengono in tal modo variazioni nel risultato percettivo che vanno dalla opacità totale, corrispondente al costituirsi di una struttura di figura-sfondo, attraverso a vari gradi di permeabilità di uno strato trasparente, fino alla trasparenza vitrea, e dalla massima chiarezza alla massima oscurità del colore dello strato trasparente.

Le condizioni che determinano queste variazioni fenomeniche (di opacità, misurate da α, e di chiarezza, misurate da T) e le loro modalità di azione (le leggi secondo cui agiscono) sono l'oggetto di questo studio.

4. Un ostacolo che rende scarsamente utilizzabile l'equazione della trasparenza è costituito dalla sua indeterminazione, dovuta alla presenza delle due incognite, α e T. L'algebra elementare suggerisce, come superamento di questa difficoltà, l'impostazione di una seconda equazione con le stesse due incognite. La situazione 4a, di cui è

stata finora utilizzata soltanto la parte comprendente le zone A e P, offre una possibilità di sviluppo in questo senso.

Per le zone B e Q valgono le stesse considerazioni che hanno portato all'impostazione dell'equazione della trasparenza in relazione alle zone A e P.

Dato che anche la zona semicircolare corrispondente a S_2 si sdoppia fenomenicamente in uno strato trasparente attraverso al quale si vede una parte della superficie B, si può scrivere un'altra volta, relativamente a questi dati, l'equazione della trasparenza, e cioè

$$\alpha' B + (1 - \alpha')T' = Q \qquad (2a)$$

Si tratta ora di stabilire che relazione c'è fra α e α' e fra T e T', cioè se è legittima l'ipotesi che $\alpha = \alpha'$ e T = T'.

A favore di tale ipotesi sta il carattere unitario dell'oggetto trasparente: così nelle situazioni 4 e 4a l'oggetto trasparente ha forma circolare e non partecipa della relativa dualità dello strato opaco (che può essere un quadrato diviso in due parti di diverso colore, o due rettangoli.

In genere, nelle situazioni naturali di trasparenza (vetro incolore o colorato, smerigliato o affumicato, acqua e altri liquidi, nebbia, carta) il materiale trasparente, come oggetto fenomenico, non partecipa delle diversità degli oggetti visti per trasparenza. Vedremo tuttavia che ci sono tuttavia delle eccezioni: superfici che acquistano il carattere fenomenico della trasparenza solo la zona in prossimità di un salto qualitativo, differenza di permeabilità quando ciò che è visto per trasparenza si differenzi in figura e sfondo. Ciò posto, l'ipotesi, soprattutto per quanto riguarda α è da considerarsi valida soltanto in prima approssimazione, e non se ne può trarre vantaggio nei casi di evidente invalidità.

Ammessa, pur con le suddette riserve, l'ipotesi dell'unitarietà dell'oggetto trasparente e della omogeneità del colore e della permeabilità, la (2a) diventa :

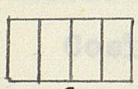
$$B + (1 - \alpha)T = Q \qquad (2b)$$

cioè la seconda equazione necessaria per costituire il sistema di due equazioni a due incognite le cui soluzioni (1) sono

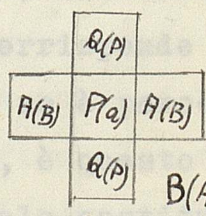
$$\alpha = \frac{P-Q}{A-B} \quad (6) \qquad\qquad T = \frac{QA - PB}{(Q+A)-(P+B)} \quad (7)$$

5. Le due soluzioni - sia la formula dell'indice di trasparenza, che quella del colore dello strato trasparente, sono espresse in termini di quattro variabili indipendenti, i cui valori possono essere scelti e modificati ad arbitrio.

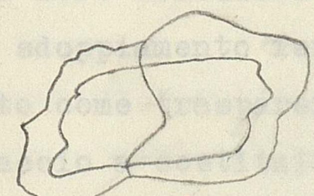
Prima di procedere è necessario precisare il significato di tali variabili prescindendo dalle particolarità delle situazioni 4 e 4a. Passando dalla tecnica dell'episcotista alla tecnica della giustapposizione di superfici omogenee, la forma dello strato trasparente non è più vincolata a necessità tecniche (lo strato trasparente generato dall'episcotista era necessariamente circolare) e quindi i caratteri figurali e le relazioni fra zone opache e trasparenti possono presentare una grande varietà, come ad esempio le situazioni di Fig. 6,7,8,9.

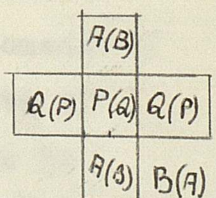

6


7



8a


9



8b

(1) In realtà queste non sono le uniche soluzioni; l'equazione risultante è di 2° grado, ma si semplifica.

26b'

Partiamo dalla nota situazione di Fig. 4. Delle quattro zone di diversa albedo in cui si suddivide le Fig. 4 due, P e Q costituiscono insieme la regione dello sdoppiamento fenomenico. Si distinguono due zone perchè producono una diversa stimolazione retinica; ma percettivamente costituiscono uno strato trasparente unitario. Attraverso a questo strato si percepiscono due superfici diverse, il cui limite comune corrisponde al limite fra le zone P e Q. Le zone A e B sono l'una contigua alla zona P e l'altra alla zona Q, e percettivamente "appartengono", l'una alla zona retrostante a P, l'altra alla zona retrostante a Q, e costituiscono, di queste due zone, le parti direttamente visibili perchè non coperte dallo strato trasparente. Perciò, mentre è indifferente quale delle due zone di sdoppiamento sia denominata P e quale Q, una volta fatta la scelta è rigidamente stabilito quale ha la zona A e quale la zona B. Va precisato inoltre che, percettivamente il limite fra P e Q funziona da margine fra A e B e non appartiene allo strato trasparente; mentre il limite fra A e P, B e Q costituisce il margine dello strato trasparente e non appartiene fenomenicamente ad A e B. Con queste precisazioni diventano chiare le caratteristiche delle quattro zone e quali zone in una figura completamente diversa dalla 4, per es. la 7, debbano essere indicate con i 4 simboli. E' chiaro inoltre che nel caso di una configurazione invertibile le quattro zone cambiano di funzione e quindi deve cambiare la loro denominazione a seconda della regione a cui corrisponde lo sdoppiamento fenomenico.

Così ad esempio in Fig. 8, se è percepito come trasparente il braccio verticale della croce, è questo braccio a costituire la zona PQ - e il quadrato centrale costituirà la zona P (Q) mentre le due estremità, superiore e inferiore costituiranno la zona Q (P), le due estremità orizzontali costituiranno la zona A (B) e lo sfondo la zona B (A) - mentre se è percepito come trasparente il brac-

276

cio orizzontale, sarà questo a costituire la zona PQ (Fig. 8a e 8b).

Data la struttura e l'origine dell'equazione della trasparenza e dalle formule che ne derivano, è chiaro che il suo campo di validità è limitato alle situazioni di trasparenza in cui sono individuabili le quattro regioni A,B,P,Q. Vedremo in seguito come si trasformano le formule se la struttura delle situazioni in cui si determina la trasparenza è diversa.

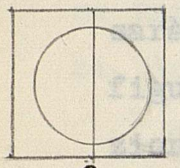
Una seconda limitazione all'applicabilità dell'equazione della trasparenza è costituita dalla presenza di condizioni determinanti la trasparenza, estranee a quelle presenti nelle formule, e cioè alle proprietà cromatiche delle zone A P Q B. E' chiaro che le previsioni ricavate dalle suddette formule hanno piena validità soltanto se le condizioni considerate dalle formule sono le sole condizioni determinanti la trasparenza; se la trasparenza è determinata anche da altre condizioni, dipenderà dalla natura e dal carattere di tali condizioni e dal rapporto in cui esse stanno con le condizioni considerate nell'equazione se, e con quali limitazioni le previsioni fatte in base alla sola formula, e cioè tenendo conto delle sole condizioni presenti nella formula conservano la loro validità.

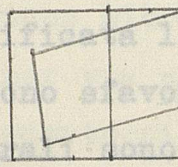
Ciò posto appare essenziale, per poter controllare empiricamente la validità dell'equazione, la ricerca di una situazione in cui la trasparenza sia determinata soltanto dalle condizioni cromatiche delle zone APQB.

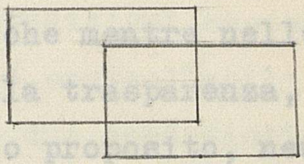
Dalle ricerche sulla trasparenza fenomenica risulta che una condeterminante è di natura figurale, consiste cioè nella forma delle zone del campo visivo interessate al fenomeno. Si dovrebbe quindi trovare una situazione in cui le condizioni figurali siano neutrali agli effetti della trasparenza.

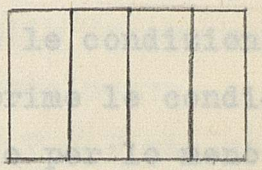
La ricerca di una tale situazione figuralmente neutra agli effetti della trasparenza, e la prova di tale neutralità figurale è possibile in quanto è possibile realizzare l'impressione di trasparenza per effetto delle sole condizioni figurali, indipendentemente dall'azione di condizioni cromatiche.

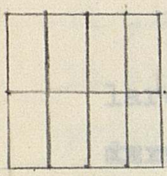
L'impressione di trasparenza indipendentemente dall'azione di fattori cromatici si può realizzare con figure a tratto.

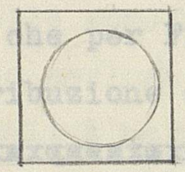

9

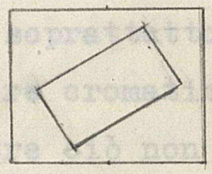

10

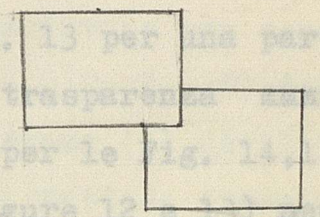

11


12


13


14


15


16

Così ad esempio, nelle fig. 9, 10, 11 si determina, in genere, un'impressione di trasparenza: Fig. 9 viene descritta come ~~xxx~~ cerchio attraverso al quale si vede una parte del quadrato diviso in due, retrostante; oppure come un quadrato diviso in due, al di là del quale si vede un cerchio. Analogamente viene descritta la Fig. 10. Fig. 11 viene descritta come due rettangoli che si sovrappongono in parte; la parte del rettangolo retrostante che è dietro l'altra figura è vista per trasparenza.

Un controllo della genuinità di queste impressioni di trasparenza si ottiene confrontando le Fig. 9-11 con le Fig. 12-16, nelle quali manca ogni impressione di trasparenza.

Quest'ultimo gruppo di figure offre l'opportunità di stabilire quali situazioni sono figurativamente agli effetti della trasparenza.

29b

Dobbiamo infatti interpretare la assenza di trasparenza percettiva in questo gruppo di figure nel senso che in esse le condizioni figurali non sono tali da determinare la trasparenza. Ma il fatto che le condizioni figurali non risultino favorevoli non ci dice se tali condizioni siano neutre o sfavorevoli. Se però introducendo un'altra condizione favorevole alla trasparenza troveremo che in alcune figure si determina la trasparenza e in altre no, sarà giustificata l'ipotesi che mentre nelle ultime le condizioni figurali sono sfavorevoli alla trasparenza, nelle prime le condizioni figurali sono, a questo proposito, neutrali, o per lo meno non nettamente sfavorevoli.

Dato che per Fig. 12 e soprattutto per Fig. 13 per una particolare distribuzione del fattore cromatico si ha trasparenza mentre ciò non avviene per le Fig. 14,15, 16, considereremo in questo caso (cioè nelle figure 12 e 13) neutrali le condizioni figurali e ci serviremo soprattutto di queste figure per studiare l'azione delle condizioni cromatiche.

6. Dalla formula dell'indice di trasparenza $\alpha = \frac{P-Q}{A-B}$ si ricavano alcune deduzioni particolarmente importanti.

1. Fissati A,B,P,Q il grado di trasparenza è determinato. Mentre finchè si consideravano soltanto A e P (oppure B e Q), cioè nelle condizioni primitive di applicazione dell'equazione della trasparenza $\alpha A + (1-\alpha)T = P$, il grado di trasparenza era indeterminato, fissando le caratteristiche di stimolazione delle quattro regioni APQB (e naturalmente ferme restando le ipotesi del carattere unitario e omogeneo dello strato trasparente, il grado di trasparenza (1) è univocamente determinato, e così pure il colore

(1) A scanso di equivoci è opportuno ricordare che l'indice α misura il grado di trasparenza, cioè il grado di permeabilità fenomenica, o di densità apparente dello strato trasparente, e che tale qualità è indipendente dall'evidenza con cui si impone la scissione fenomenica e dalla stabilità del fenomeno.

dello strato trasparente.

2. Dalla succitata equazione (6) e dalla condizione 0   1 si deduce

$$A \neq B \quad (8) \qquad P \neq Q \quad (9) \qquad |A-B| \geq |P-Q| \quad (10) \qquad \begin{matrix} (A > B) \Longleftrightarrow (P > Q) \\ (A < B) \Longleftrightarrow (P < Q) \end{matrix} \quad (11)$$

L'interesse delle deduzioni così ottenute sta nel fatto che esse rappresentano altrettante condizioni necessarie della trasparenza, dedotte per via algebrica e controllabili sperimentalmente.

a) Per quanto riguarda le due condizioni $A \neq B$ e $P \neq Q$ che possono sembrare ovvie in quanto l'uguaglianza di due regioni ridurrebbe il numero delle condizioni da 4 a 3, va notato che invece non sono in alcun modo esclusi i casi $A = P$ (o $B = Q$) e $A = Q$ (o $B = P$) del primo dei quali è noto che non ostacola la trasparenza (1) nè il caso $A = P = Q = B$ (trasparenza con esclusione del fattore cromatico, nelle figure a tratto).

b) La condizione $|A-B| \leq |P-Q|$ definisce il grado di affinità fra le due regioni P e Q, necessario affinchè si costituisca l'unificazione percettiva dello strato trasparente T. La formula sta ad indicare che si tratta di una condizione relativa: P e Q devono essere più simili tra loro che A e B.

c) La condizione $A > B \Longleftrightarrow P > Q$ ed $A < B \Longleftrightarrow P < Q$ (condizione che, decidendo di chiamare A la più chiara delle due regioni che non danno luogo allo sdoppiamento fenomenico, si riduce a $P > Q$) è di vasta portata, in quanto da essa discende l'impossibilità della trasparenza per una serie di situazioni e la possibilità della trasparenza per un'altra serie di situazioni.

---

(1) v. Kanizsa

31b

Situazioni in cui la condizione (11) esclude la trasparenza	Situazioni in cui la condizione (11) ammette la trasparenza
$Q > P > A > B$	$P > Q > A > B$
$Q > A > P > B$	$P > A > Q > B$
$Q > A > B > P$	$P > A > B > Q$ (esclusa dalla 10)
$A > Q > P > B$	$A > P > Q > B$
$A > Q > B > P$	$A > P > B > Q$
$A > B > Q > P$	$A > B > P > Q$

Le suddette deduzioni dalla (11) si prestano tutte ad un controllo sperimentale (1).

d) Va notato infine che la formula consente di fare delle deduzioni relativamente al grado di trasparenza. Infatti se $|P - Q|$ è molto minore di $|A - B|$ (cioè se P e Q sono molto simili), la trasparenza dovrà essere minima (come quella di un fitto velo, o di una nebbia densa), mentre se $|P - Q|$ è vicino ad $|A - B|$ (per quanto, per la (10), minore di $A - B$ si dovrà avere trasparenza massima, come quella di una lastra di vetro.

7. La formula del "colore" dello strato trasparente, $T = \dfrac{QA - PB}{(Q+A)-(P+B)}$ si presenta più complessa e di non immediata interpretazione. Ma oltre a permettere di calcolare, in termini di albedo, e quindi con la possibilità di riprodurlo con un disco di Maxwell bianco-nero, il colore dello strato trasparente, consente di dedurre almeno una condizione necessaria della trasparenza.

---

(1) $(A-B) \geq (P-Q)$ si deduce dalla (10) e dalla (11) in quanto $|A-B| \geq |P-Q|$, fissato per convenzione A B, ammette $(A-B) \geq (P-Q)$ oppure $(A-B) \leq (Q-P)$; ma essendo quest'ultimo caso escluso dalla (11) $A > B \iff P > Q$, resta soltanto la prima delle due alternative.

(1) Va notato tuttavia che trattandosi di condizioni necessarie ma non sufficienti, sono valide soltanto le deduzioni negative, che escludono la trasparenza in determinati casi.

Poichè $(Q+A) - (P+B) = (A-B) - (P-Q)$, modificando in tal modo il denominatore della formula si giunge a dedurre $QA \geq PB$ (12). Infatti essendo $T > 0$, ed essendo nella formula $T = \frac{QA - PB}{(A-B)-(P-Q)}$, $(A-B) \geq (P-Q)$ (1), si ha di conseguenza $QA > PB$ (12), condizione necessaria della trasparenza che va aggiunta alle altre, precedentemente dedotte; e poichè da QA PB si deduce $\frac{\cancel{Q}A}{\cancel{Q}B} > \frac{P\cancel{B}}{Q\cancel{B}}$, la stessa condizione si può anche esprimere nella forma $\frac{A}{B} > \frac{P}{Q}$ (12a).

A differenza dalle (8) (9) (10) (11), la (12) si può applicare soltanto quando siano note le albedo delle regioni A,B,P,Q.

Restano ancora da segnalare due espressioni algebriche utili per realizzare i due casi estremi $T = 0$ (colore dello strato trasparente: nero) e $T = 1$ (colore dello strato trasparente: bianco).

Dalle due espressioni $\alpha = \frac{P-T}{A-T}$ (4) e $\alpha = \frac{Q-T}{B-T}$ (4a) si ricava

$\frac{P-T}{A-T} = \frac{Q-T}{B-T}$. Se $T = 0$, l'espressione si riduce a $\frac{P}{A} = \frac{Q}{B}$, cioè lo strato trasparente è nero solo se il rapporto fra la albedo di P e quella di A è uguale al rapporto fra la albedo di Q e quello di B (2). Se $T = 1$ si ha $\frac{P-1}{A-1} = \frac{Q-1}{B-1}$ (3)

---

(1) $(A-B) \geq (P-Q)$ si deduce dalla (10) e dalla (11) in quanto $|A-B| \geq |P-Q|$, fissato per convenzione $A > B$, ammette $(A-B) \geq (P-Q)$ oppure $(A-B) \leq (Q-P)$; ma essendo quest'ultimo caso escluso dalla (11) $A > B \Leftrightarrow P > Q$, resta soltanto la prima delle due alternative.

(2) Naturalmente devono sussistere anche le condizioni necessarie alla trasparenza.

(3) Per realizzare le situazioni $T = 0$ e $T = 1$ sono più comode le espressioni $PB = AQ$ e $(P-1)(B-1) = (A-1)(Q-1)$.

336

In generale, l'espressione $\frac{P-T}{A-T} = \frac{Q-T}{B-T}$ si può interpretare nel senso che assumendo T come origine delle misure e cioè definendo $a = A-T$, $b = B-T$, $p = P-T$, $q = Q-T$ vale la relazione $\frac{p}{a} = \frac{q}{b}$.

8. Le disequazioni dedotte al paragr. 3 si possono sviluppare ulteriormente utilizzando insieme la (4) e la (4a).

Dalla (4) si era dedotto

a) $A \geq P \geq T$ e b) $T \geq P \geq A$

cioè, se P è più scuro di A (o uguale ad A), allora T è più scuro di P (o uguale a P); se P è più chiaro di A (o uguale ad A) allora T è più chiaro di P (o uguale a P).

Dalla (4a) si deducono, in modo strettamente analogo

c) $B \geq Q \geq T$ e d) $T \geq Q \geq B$

Associando a due a due i quattro casi considerati, cioè prendendo in considerazione delle situazioni in cui le regioni A e P corrispondono al caso a) o al caso b) mentre le regioni B e Q corrispondono al caso c) o al caso d) si ottiene :

I	II	III	IV
$A \geq P \geq T$	$A \geq P \geq T$	$T \geq P \geq A$	$T \geq P \geq A$
$B \geq Q \geq T$	$T \geq Q \geq B$	$B \geq Q \geq T$	$T \geq Q \geq B$

Tenendo conto soltanto delle combinazioni che oltre a realizzare le due relazioni rispettano le condizioni necessarie della trasparenza, in particolare [la (10) e] la (11), si giunge a definire le seguenti situazioni (1):

I	II	III	IV
$A \geq P \geq B \geq Q \geq T$	$A \geq P \geq T \geq Q \geq B$	essendo stato definito A B, coincide con la II	$T \geq P \geq A \geq Q \geq B$
$A \geq B \geq P \geq Q \geq T$			$T \geq P \geq Q \geq A \geq B$

(1) La presenza delle condizioni necessarie espresse dalla (10) e dalla (12) si può controllare soltanto nelle situazioni particolari, quando ABPQ sono definiti quantitativamente.

Lo studio delle combinazioni delle disequazioni dedotte dalle due equazioni della trasparenza ci ha permesso dunque di giungere alle seguenti deduzioni.

L'ordine di rango delle tonalità acromatiche delle quattro regioni determina il rango della tonalità acromatica dello strato trasparente. Il colore (cioè la tonalità acromatica) T dello strato trasparente può essere a) più chiaro di tutte le quattro regioni (o di chiarezza pari alla più ~~scura~~ chiara); b) più scuro di tutte le quattro regioni (o di chiarezza pari alla più scura); c) di chiarezza intermedia tra P e Q (o di chiarezza uguale a P o a Q).

9. Passiamo ora all'esame di casi particolari che ci consentono

$\alpha A + (1-\alpha) T = P$

caratteri

~~P2~~

La stim. P dà origine a 2 oggetti fen.

a) ogg. trasp.

b) ogg. visto per trasp.

ogg. trasparente

2 caratteri – trasparenza
– colore

~~che è qualità e quantità di colore~~

Che cosa sia il colore – una qualità, che nel caso delle tonalità acromatiche si fa misurare con l'albedo. (vedi Fechner)

probl. della scala di misura

Che cos'è la trasparenza.

Si può definire ~~per corrispondenza~~ in termini di stimolazione come la proporzione ~~alla quantità~~ di una superficie di colore compresa nell'unità di superficie (o unità al nulla) cioè proporzione di colore.

Tale proporzione varia da 0 (trasparenza perfetta) a ~~[illegible]~~ 1 in tal modo si sostituirebbe alla nozione di trasparenza la nozione inversa di "densità di colore." La trasparenza sarebbe la mancanza di colore, o rarefazione (grado di rarefazione del colore.

L'oggetto visto per trasparenza è definito dal colore (misurato mediante l'albedo)

C'è anche più 2° un aspetto, che fa riscontro alla trasparenza, e cioè il grado di visibilità del colore

(in [illegible]

Albedo, e

cioè nel 2° termine della formula $\beta = 1-\alpha$ indica soltanto che per una certa proporzione il bianco manca; quindi nulla equivale a nero. Ma nel 1° termine $\alpha = 1-\beta$ sta ad indicare proprio l'effetto trasparenza

Commenti:

1. Influenza delle unità di misura

a) Il misurare in gradi di albedo ~~significa~~ porta a non distinguere il nero dal nulla.

Il 2° termine della formula è uguale p. es. (.5)(.5), (1)(.25), (.25)(1). Questo però significa soltanto che. No. Non è così, perché il coefficiente β si riflette pure nell'$(1-\beta)$. Invece

b) va ricordato che il β, o $(1-\alpha)$ significa soltanto la proporzione di colore presente nello strato trasparente, non la misura del carattere fenomenico di trasparenza. Cioè non significa che $\alpha = 0{,}50$ sia corrisponda allo stesso grado di trasparenza fenomenica, qualunque sia T, inoltre $\alpha = 0{,}50$ non sta, fenomenicamente, a metà fra 0 e 1

2 Le misure della mescolaz. [illegible] e i parametri del fenomeno

misure mesc. [illegible]

.20 (.60) + 0,80 (1.00)

Se le condizioni del campo determinano uno sdoppiamento fenomenico, per cui ad una stimolazione di una zona retinica corrispondono ~~[illegible]~~ percettivamente due strati, uno ~~anteriore~~ trasparente e l'altro visto per trasparenza, e le condizioni determinano il colore di uno dei due strati, è con ciò determinato anche il colore dell'altro strato; ~~in quanto fra i colori dei due strati~~ in altre parole, fissato il colore di uno dei due strati è automaticamente stabilito anche il colore dell'altro strato. O ancora: la scissione cromatica (fenomenica) segue le leggi della fusione cromatica.

ordine →

somiglianza
possibilità di variazioni (senza usare simboli)
applicabilità in situazioni in cui la stimolaz. retinica è diversa

Che relazione ci sarà tra i dati della stimolazione distale e i dati fenomenici?

Una volta stabilito che si misura la ~~quanti tà~~ proporzione di colore nello strato trasparente, dovremmo trovare il modo di misurare i dati della trasparenza fenomenica, ~~tra~~ per stabilire se c'è o no "identità". Ma che tale identità non ci sia necessariamente risulta dal seguente esperimento.

Nella situazione 4 il velo presenta in genere colore e trasparenza uniforme, e tali ~~tra~~ caratteri cambiano se cambia una ~~delle~~ delle due ~~tr~~ superfici retrostanti. P. es. il velo è tanto più fitto quanto più i due sfondi ~~A e B~~ S_1 e S_2 ~~hanno albedo. [illegible]~~ sono simili, cioè quanto più minore è $|A-B|$ (essendo A e B le albedo dei due sfondi.

1. età – esperienze
2. Risultati scolastici
3. Frequenz. scuola

Lezioni con studenti

compiti in classe

età allievi [illegible]

risultati scolastici [illegible]

esami – [illegible] 24

Possibilità 3 sett. di prova

Probabilità 3 anni di scuola