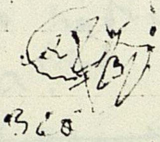
~~La~~ Stimolazione e percezione della trasparenza con tonalità acromatiche

Come s'è visto nel precedente articolo ci sono vari modi per ottenere la percezione della trasparenza. Forse il mezzo più ~~opportuno~~ proficuo per analizzare il fenomeno consiste nell'uso dell'episcotista, un ~~semplicissimo~~ apparecchio consistente in un settore ruotante a velocità di fusione (2) davanti ad uno ~~superficie~~ sfondo. Per semplicità ~~cominc~~ ci limiteremo a considerare i casi in cui le superfici del settore ruotante e dello sfondo ~~retrostante~~ sono ~~grigie~~ fornite di tonalità acromatiche (grigi di diversa chiarezza). ~~In questo caso~~ Le tonalità acromatiche hanno solo 3 ... possono essere definite la particolare tonalità di un grigio può essere descritta mediante una sola misura, la riflettanza o albedo, che è il rapporto fra luce incidente e luce riflessa (1). Consideriamo una situazione concreta in cui l'episcotista ~~si a~~ consiste ... dallo sfondo e il ... dall'episcotista. In questo caso, ~~se~~ il settore ruota a grande velocità ( ) la stimolazione alternata di una regione della retina oculare con due grigi, quello dello sfondo e quello del settore dell'episcotista, determina la fusione dei due colori. Si percepisce cioè in questo caso un disco corrispondente alla regione dello sfondo occultata ... dal settore ruotante, di ~~colore~~ chiarezza intermedia fra le chiarezze dei due grigi; ~~la chiarezza espressa dalla riflettanza è prevedibile~~ la legge di Talbot consente di prevedere la chiarezza, espressa in termini di riflettanza, del colore di fusione. Tale ~~chiarezza~~ riflettanza dipende dalle riflettanze dello sfondo e della superficie dell'episcotista, e dall'ampiezza di quest'ultimo, cioè del settore ruotante. Se il settore è di 180°, la riflettanza del ~~(2) la velocità di fusione ...~~ colore di fusione è la media aritmetica delle riflettanze delle due superfici, perché ogni punto della ~~retina~~ regione retinica ~~corrispondente alla~~ su cui si proietta il

(1) ~~La albedo è una misura che varia fra 0 e 1.~~ La formula è $l = \frac{i}{I}$ in cui l è la riflettanza o albedo, I è la luce incidente e i la luce riflessa. Se una superficie assorbe tutta la luce che la raggiunge e non riflette nulla, $i = 0$ (nero assoluto) $l = 0$ ~~e quindi~~ cioè la albedo è zero; se invece riflette tutta la luce incidente $i = I$ (bianco assoluto), $l = 1$ cioè l'albedo è 1. Questi sono valori limite, non realizzabili

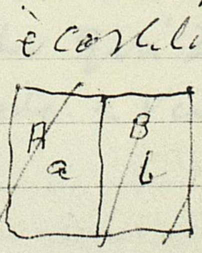
UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

cerchio tracciato dall'episcotista è stimolato per metà del tempo dalla luce riflessa dall'episcotista e per metà del tempo dalla luce riflessa dallo sfondo. Così ad esempio se la riflettanza della superficie dell'episcotista $t = .06$ e la riflettanza dello sfondo $a = .60$, il colore di fusione p è $\frac{t+a}{2}$, cioè $\frac{.60+.06}{2} =$ $= .33$. ~~Se invece il settore~~ Se invece l'episcotista ~~non~~ non è un semicerchio, allora si deve tener conto del rapporto fra l'episcotista da considerarsi e quello del settore mancante (vuoto) che unito all'episcotista formerebbe un cerchio. Se denominiamo



β il settore dell'episcotista e α il settore vuoto, che insieme formano un cerchio cioè $\frac{360}{360} = 1$, sappiamo che $\alpha + \beta = 1$ e quindi $\beta = 1 - \alpha$; chiameremo quindi d'ora innanzi per comodità α il settore vuoto dell'episcotista, e $(1 - \alpha)$ il settore pieno, cioè l'episcotista. È chiaro che quanto più grande è α, tanto maggiore è il tempo in cui ~~ogni suo punto~~ l'occhio è stimolato dallo sfondo e tanto minore il tempo in cui è stimolato dall'episcotista. Quindi la riflettanza del colore di fusione varia con α (e con $1-\alpha$) ed allora la formula generale della legge di Talbot diventa $p = \alpha a + (1-\alpha) t$. Se p. es. α è $\frac{1}{4}$, cioè l'episcotista corrisponde a $\frac{3}{4}$ del cerchio, si avrà $p = \frac{1}{4} a + \frac{3}{4} t$. E se le riflettanze ~~è a~~ sono le stesse del caso precedentemente considerato ($a = .60$, $t = .06$) la legge di Talbot prevede che la riflettanza del colore di fusione $p = \frac{1}{4} .60 + \frac{3}{4} .06$ cioè $.15 + .015 = .165$

Consideriamo ora una situazione leggermente diversa. Lo sfondo ~~non è ora~~ davanti al quale ruota l'episcotista non è omogeneo, ma è costituito da due rettangoli grigi di colore diverso, a e b.



Per la regione retinica corrispondente

lazione è la stessa nel caso della ~~su~~ fusione cromatica e nel caso della visione in uno strato trasparente e ~~m~~ [illegible] vista per trasparenza. Infatti, basta nascondere con uno schermo una metà dell'apparecchiatura (Fig ~~7~~) ed immediatamente scompare la trasparenza e si vede un semicerchio opaco di chiarezza intermedia fra lo sfondo e l'episcotista, che giace sullo sfondo e ha il colore previsto dalla legge di Talbot.

~~Dunque~~ Nella situazione dell'episcotista conosciamo dunque la stimolazione che determina la trasparenza, che è la stessa che determina la fusione cromatica. Ma perché si determini la trasparenza è necessario che ~~almeno~~ lo sfondo sia diviso in almeno[1] (Ls) due regioni di chiarezza diversa.[2]

~~L'equazione della~~ La legge di Talbot ci ~~fornisce~~ dice quale è – in termini di riflettanza – la stimolazione che corrisponde alla fusione ~~alternativa~~ alternativa dello ~~sfondo e dell'episcotista~~ e una ~~delle due~~ o rispetto i ~~spazi dello sfondo e l'episcotista e l'altra~~ i momenti dell'altra delle due regioni dello sfondo, e dell'episcotista nel caso della trasparenza.

La conoscenza delle sue riflettanze ~~ci~~ virtuali delle due regioni dello sfondo ci permette di procedere ~~Poli~~ scoperte [illegible] diversamente: sostituire alla stimolazione complessa (episcotista + sfondo) una stimolazione semplice (una superficie avente la stessa riflettanza). Procedendo in tal modo, cioè sostituendo alle due zone semicircolari generate dall'episcotista nella situazione di Fig due semicerchi di carta grigia le cui riflettanze corrispondono rispettivamente a p e q (Fig 8) si ottiene una situazione che produce la stessa stimolazione(*). Come era da prevedere, la figura ~~così~~ ottenuta produce lo stesso effetto della situazione ~~prodotta~~ generata dalla rotazione dell'episcotista, e anche qui si ~~vede~~ percepisce uno strato trasparente, attraverso al quale si vedono le due parti coperte dello sfondo.

(*) approssimativamente

1 (Ls)

2 (perché?) Non buona forma – perciò come figuralmente unitaria ma una regione
Tendenza all'unità dello strato trasparente (se non ha carattere unitario è necessario un allargamento corrispondente) e semplificazione

alla regione A[1] nulla è cambiato. Infatti ogni punto è stimolato per tempi uguali da A e da T [se] l'episcotista è un semicerchio, cioè $\alpha = 1-\alpha$, e in questo caso, fermo restando le riflettanze ~~$\alpha =$~~, dello sfondo A, $a = .60$ e quella dell'episcotista T, $t = .06$, il colore di fusione del semicerchio ~~che~~ P che insiste sulla regione A è .33. Se invece, come nell'altro esempio, il settore dell'episcotista sottende un angolo di 270° cioè 3/4 di cerchio ~~la stimolazione~~ di ogni punto della retina corrispondente alla regione P che insiste su A sarà stimolato per 3/4 del tempo dall'episcotista e per $\frac{1}{4}$ del tempo dallo sfondo e quindi ~~il risult~~ la riflettanza del colore di fusione p sarà $\cancel{\frac{7}{4}}\ \frac{1}{4}a + \frac{3}{4}t$ cioè .165.

Se la riflettanza ~~della~~ del rettangolo B è, p. es. .30, si avrà nel caso dell'episcotista di 180° $q = \frac{.30 + .06}{2} = .18$ e nel caso dell'episcotista di 270° $\left(\frac{1}{4}\right)(.30) + \left(\frac{3}{4}\right)(.06)$ oppure $\frac{90}{360} \cdot .30 + \frac{270}{360} \cdot .06 = .075 + .045 = .120$

Ma in questo caso il risultato percettivo è diverso da quello previsto dalla legge di Talbot, secondo la quale nelle regioni P e Q si dovrebbero vedere due grigi [illegible] ~~e cioè nella regione P un grigio di riflettanza p~~ In effetti quello che si percepisce è un velo circolare ~~P Q~~ T ~~t~~, trasparente, attraverso al quale si vedono ~~le~~ due zone semicircolari che sono dello stesso colore delle zone A e B alle quali appartengono. Che ricopre in parte le regioni A e B di colore t ~~t~~ In altre parole, in questo caso non si è verificata la fusione cromatica, ma la zona circolare generata dalla rotazione dell'episcotista è rimasta scissa così ~~vista~~ percepita come un cerchio trasparente ~~sostanzialmente le zone~~ localizzato davanti ai rettangoli A e B che costituiscono lo sfondo.

~~Il risultato~~ L'effetto è interessante in quanto da stim

(1) Con le maiuscole ~~si~~ vengono indicate le regioni (A, B, T) mentre le corrispondenti lettere minuscole indicano rispettivamente le misure della riflettanza

e libertà (†)

Siamo dunque liberi di sperimentare in condizioni di maggiore semplicità, usando delle carte grigie di riflettanza nota,(a) o misurando la riflettanza di carte grigie applicate sullo sfondo, invece dell'episcotista.

Con maggiore libertà, perché non siamo obbligati, usando le carte di diverse chiarezze, di attenerci alla configurazione imposta dall'episcotista(1) (un cerchio trasparente su uno sfondo di 2 o più colori); con maggiore semplicità perché non siamo più costretti a calcolare quali riflettanze e quali ampiezza di episcotista dobbiamo usare per ottenere una data stimolazione locale, ma possiamo scegliere direttamente ~~le~~ le riflettanze delle regioni p e q. Possiamo ~~…~~ in tal modo studiare l'azione delle diverse configurazioni (condizioni figurali) e delle diverse condizioni riconosciute nel fenomeno.(2) ~~…~~ Inoltre cambiano le incognite del problema. Nella situazione dell'episcotista conosciamo e possiamo variare a piacimento ~~…~~ le chiarezze delle due regioni dello sfondo e dell'episcotista e l'ampiezza di quest'ultimo, mentre sono incognite — ma le possiamo agevolmente calcolare — le riflettanze risultanti p e q. Usando invece per p e q superfici di riflettanza nota, ignoriamo la loro composizione, cioè non sappiamo quale sia il colore ~~dell'episcotista~~ e la ~~…~~ ampiezza di un episcotista che ruotando di fronte alle due regioni dello sfondo di riflettanza nota (possiamo infatti sceglierla a piacere) determina le stimolazioni p e q da noi scelte. Si tratta quindi in questo caso di due incognite, $(1-\alpha)$ e t, ed essendo due le equazioni si possono calcolare le due soluzioni

$$\begin{cases} (1)\ p = \alpha a + (1-\alpha)t \\ (2)\ q = \alpha b + (1-\alpha)t \end{cases} \quad \text{da cui} \quad 3)\ \alpha = \frac{p-q}{a-b}\ (a \neq b)$$

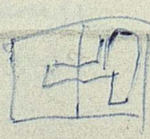
$$4)\ t = \frac{aq - bp}{(a+q) - (b+p)} \quad [(a+q) \neq (b+p)]$$

Si è generato le 4 versioni mediante un computer

Si è liberi di costruire delle figure in cui lo strato trasparente ha le forme più diverse. (Fig)

a) Beck computer

(1) ~~Si possono infatti con~~ mentre con l'episcotista lo strato trasparente è necessariamente circolare con la nuova tecnica (dovuta a Tudor-Hart

Fig 

[illegible]

È opportuno ora chiarire ulteriormente il significato dei vari simboli. (Fig. 8) 6

A questo punto però si presenta una difficoltà. Non sempre scegliendo a piacimento ~~le~~ le riflettanze dei 4 grigi a p q b si ~~determina~~ percepisce uno strato trasparente in corrispondenza alle regioni p e q, ~~ma~~ ma si percepiscono quattro regioni opache. Se allora si ~~impostano le equazioni (1) e (2) e~~ si calcolano i valori di α e t si ottengono per α, o per t o per tutte e due le incognite, valori inaccettabili.

Le lettere maiuscole dell'alfabeto latino stanno ad indicare ~~varie~~ diverse regioni, ognuna delle quali può avere una forma diversa. Se p. es. consideriamo la figura 3, ottenuta giustapponendo varie superfici di riflettanza diversa, A e B sono due forme concave che rassomigliano rispettivamente ad una C e ad una C rovesciata, mentre P e Q sono due semicerchi. La ragione per cui sono state ~~molte~~ scelte a simboleggiare queste due regioni due lettere che non continuano la serie alfabetica, ~~ma si staccano chiaramente da A e B~~ è che P e Q si differenziano da A e B in quanto sono le regioni in cui si determina la trasparenza (quando tali fenomeni si realizzano) ed è quindi comodo che si riconoscano immediatamente. P è la regione in cui ~~si~~ eventualmente si percepisce la trasparenza in A e Q in B. T è il velo trasparente, circolare quando è generato dall'episcotista. Le lettere minuscole stanno ad indicare le misure delle riflettanze ~~delle singole~~ a ~~è la riflettanza~~ e b sono le riflettanze delle ~~due~~ regioni A e B, p e q ~~[illegible]~~ le riflettanze delle regioni P e Q, t la riflettanza attuale(*) del velo trasparente.

Quanto ad α e $(1-\alpha)$, ~~l'angolo "vuoto" e l'angolo~~ il settore "vuoto" e il settore pieno dell'episcotista, ~~essi~~ misurano la proporzione in cui una data regione retinica(2) viene stimolata dal colore dello sfondo e ~~la proporzione in cui essa viene stimolata~~ dal colore

(1) * in quanto misurabile soltanto indirettamente con metodi psicologici e cioè per confronto con una scala di grigi

(2) ~~**~~ la regione in cui si proietta il cerchio descritto dall'episcotista rotante

dell'episcotista. Ma invece nel caso in cui si percepisce la trasparenza non si ha la fusione cromatica, ma i colori sono percepiti l'uno sotto dall'altro, $(1-\alpha)$ sta ad indicare la proporzione in cui agisce lo stimolo che determina il costituirsi del velo trasparente e α la proporzione in cui agisce lo stimolo che determina il costituirsi del colore di sfondo, visto per trasparenza. Infatti con l'aumentare di α aumenta la proporzione di colore dello sfondo, che diventa più chiaramente visibile e diminuisce la consistenza del velo, cioè aumenta la trasparenza. Col diminuire di α avviene il contrario. Se α si riduce a zero, il settore pieno $(1-\alpha)$ diventa un cerchio e non lascia alcuna ~~intervallo per~~ possibilità di azione alla stimolazione che proviene dallo sfondo. Il cerchio è opaco e la trasparenza è zero. Se invece il settore vuoto α occupa $\frac{360}{360}$ $(=1)$, cioè tutto il cerchio, il settore in movimento $(1-\alpha) = 0$ e quindi non c'è, manca la stimolazione corrispondente al velo trasparente, che non si costituisce, e la trasparenza è massima. Quindi α ~~è una misura~~ è massimo $(\alpha=1)$ quando è massima la trasparenza e nullo $(\alpha=0)$ quando la trasparenza è nulla; è un coefficiente di trasparenza, una misura della trasparenza fisica nella situazione dell'episcotista, ma anche una misura corrispondente*(1) alla trasparenza fenomenica quando avviene ottenuta mediante la giustapposizione di superfici di diversa riflettanza.

A questo punto però si presenta una difficoltà. ~~Non sempre~~ Stesso scegliendo a piacimento le riflettanze delle 4 superfici grige AP QB non si percepisce uno strato trasparente nella regione PQ, ma due superfici opache. Se allora si calcolano i valori di α e t con le equazioni (3) e (4) si ottengono dei risulta-

(1)* Nel senso che corrisponde all'ampiezza dell'angolo vuoto ~~dell'episcotista che~~ (in un modo stratificato, in cui sono uguali) le riflettanze delle superfici A, B, P, determinerebbe uno strato di trasparenza ~~...~~ uguale.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

privi di senso.(1) È chiaro infatti che α, essendo un settore circolare, può avere ~~tut~~ soltanto valori che stanno fra $\frac{0}{360}$ e $\frac{360}{360}$ cioè fra 0 e 1. Non ~~esiste~~ ~~si~~ può esservi un angolo più piccolo di 0° o più grande di 360°. Per quanto riguarda t, i valori estremi ~~limiti~~ che può assumere sono altrettanto evidenti. ~~E~~ Trattandosi di una riflettanza è chiaro che ~~una superficie può non riflettere nulla, cioè~~ il limite inferiore è zero, in quanto una superficie può (ed è un caso estremo che non si verifica mai) assorbire tutta la luce che la raggiunge e non rifletterà nulla; mentre il limite superiore è 1, in quanto si può ipotizzare una superficie che riflette tutta la luce che la raggiunge, senza assorbire nulla. Non è possibile che una superficie assorba più luce di quanta ne riceve (riflettanza inferiore a zero, cioè negativa) né che rifletta più luce di quanta ne riceve (riflettanza maggiore di 1). Tuttavia ~~in questi casi~~ nei casi precedentemente considerati si ottengono per α e/o per t valori assurdi, cioè inferiori a zero (negativi) o superiori a 1 o valori indeterminati (frazioni con denominatore zero). Come si possono interpretare questi risultati? Essi stanno ad indicare che non esistono valori di α e di t che soddisfino alle equazioni (1) e (2) e cioè che se lo sfondo è costituito da due superfici di riflettanza ~~a e b~~ corrispondente a quella delle figure anzidette non ~~è possibile~~ esiste una grandezza dei settori dell'episcotista e/o nessuna riflettanza della sua superficie, tali da ottenere i valori di riflettanza prescelti per le superfici p e q.

Va notato che ciò dipende dal fatto che c'è un unico episcotista che deve poter generare le riflettanze p e q. Perché ~~è~~ è sempre possibile ~~ottenere~~ costruire un episcotista di ampiezza α e di riflettanza t che, fatto ruotare davanti ad una superficie di riflettanza a generi per fusione una regione di riflettanza p; ed è altrettanto possibile ottenere un episcotista di ampiezza α' e di riflettanza t' che generi

(1) Cioè valori di α e t che escono dai limiti 0 e 1

per fusione una regione di riflettanza q. Ma sono due episcotisti diversi per ampiezza e/o per riflettanza.

Perciò il sistema delle ~~[illegible]~~ due equazioni (1) e (2) diventa in questo caso indeterminato, perchè le incognite non sono più ~~2~~ 2 ma 4, α, α', t, t',

$$(1)\ p = \alpha a + (1-\alpha)t$$

$$(2')\ q = \alpha' b + (1-\alpha')t'$$

e non è possibile risolverlo, cioè non è lecito dedurne le (3) e (4)

Quindi mentre nel caso dell'episcotista dalle (1) e (2) si ricavano le (3) e (4) cioè i valori dell'indice fisico di trasparenza e della riflettanza virtuale dello strato trasparente, nel caso delle 4 superfici scelte a piacimento è necessario che esse rispettino altre 2 condizioni

$$\alpha = \alpha' \qquad e \qquad t = t'$$

perchè ~~[illegible]~~ sia lecito risolvere il sistema delle due equazioni e ottenere i valori di α e t.

Va tenuto presente inoltre che ci sono dei valori di a, p, q, b per i quali è possibile percepire la trasparenza, benchè sussistano le condizioni precedentemente descritte, cioè non sia possibile ottenere le riflettanze delle due regioni p e q mediante un unico episcotista, e quindi $\alpha \neq \alpha'$ e/o $t \neq t'$. Questa particolare forma di trasparenza, non ottenibile per mezzo di un episcotista è stata denominata trasparenza non equilibrata, in quanto ~~[illegible]~~ le due regioni P e Q differiscono per il grado di trasparenza (misurato mediante i settori vuoti degli episcotisti necessari per ottenere le riflettanze della una regione ~~P e Q~~ e dell'altra regione) e/o per la riflettanza virtuale dello strato trasparente nelle due regioni P e Q (in quanto differiscono le riflettanze dei due episcotisti necessari per generare le ~~[illegible]~~ due riflettanze delle regioni P e Q.

Vi è dunque soltanto una forma di trasparenza, la trasparenza equilibrata, per la quale è lecito calcolare i due parametri α (~~o β~~ la misura fisica del grado di trasparenza) e t (la misura fisica del grado di chiarezza dello strato trasparente) ed è la forma di trasparenza che è possibile ottenere mediante l'episcotista.

Per questo caso, e solo per questo caso, sono valide le due equazioni

$$(3)\ \alpha = \frac{p-q}{a-b} \qquad (4)\ t = \frac{aq-bp}{(a+q)-(b+p)}$$

dalle quali si possono ricavare interessanti deduzioni.

Dalla (3), dato che, come si è visto in precedenza, α può variare soltanto da zero a 1, si riduce a) che se $p>q$ allora a dev'essere maggiore di b, e così pure $(p<q) \Leftrightarrow (a<b)$, b) che $|p-q|$ deve essere minore di $|a-b|$(1) e dalla (4), dato che t può variare soltanto fra 0 e 1, si deduce che se $aq > bp$, allora $(a+q)$ deve essere maggiore di $(b+p)$, e viceversa $aq<bp \Leftrightarrow (a+q) < (b+p)$ (2), ~~una di queste deduzioni soltanto le due~~ e che $aq-bp$ deve essere minore di $(a+q)-(b+p)$. Una di queste deduzioni, le (prime due, la a) e la b.) presentano particolare interesse perchè offrono la possibilità di un'interpretazione percettiva.

Infatti, ~~in termini~~ tradotta in termini percettivi, la a) significa che affinchè si instauri la trasparenza è necessario: se la regione P è più chiara della regione Q, la regione A ~~deve essere~~ sia più chiara(3) della regione B, e viceversa, e che se la regione P è più scura della regione Q, la regione A deve essere più scura della regione B, e viceversa. La condizione può essere controllata percettivamente in modo diretto: un esempio è dato da fig. 8 in cui la a) è rispettata e si percepisce la trasparenza e da fig. 9 in cui la a) non è rispettata ($p>q$, ma $a<b$) e non si percepisce la trasparenza.

(1) Metelli (1970) (2) Metelli (1976) (3) ~~fatto~~ La condizione si riferisce al grado di riflettanza (misura fisica), ma come si vedrà in seguito, vale anche per la chiarezza (valutazione percettiva)

Anche la osservazione b) può essere tradotta in termini percettivi: in Fig. 8 la differenza di chiarezza tra le regioni p e q è minore della differenza di chiarezza fra le regioni a e b ($|p-q| < |a-b|$) e si [illegible] la trasparenza maggiore ~~in cui la condizione è rispettata~~ in Fig. 10 ~~[illegible]~~ [illegible] non è rispettata (1).

Le osservazioni c) e d) presentano minore interesse in quanto non può essere ~~[illegible]~~ verificata direttamente, non essendo traducibili in termini percettivi.

~~Le equazioni~~ A questo punto conviene ricordare che i parametri della trasparenza α e t, ottenuti risolvendo il sistema di equazioni (1) e (2) sono espressi in termini di misure fisiche, cioè misurano gli stimoli che danno luogo alla percezione della trasparenza. Come si spiega il fatto che ~~[illegible] i modelli parametri~~ le previsioni dedotte dai modelli parametrici si verificano a livello percettivo? È noto ~~infatti~~ fin dai tempi di Fechner che la scala di luminosità fisica differisce da quella della corrispondente percettiva. Ma è noto anche che una scala rispetta l'ordine dell'altra, che cioè a livello ordinale le due scale coincidono. In altre parole se di due stimoli r_1 ed r_2, $r_1 > r_2$ delle corrispondenti percezioni s_1 e s_2 ~~[illegible]~~ si sa che sono anch'esse $s_1 > s_2$. Quindi i parametri fisici della trasparenza consentono di fare delle previsioni percettive a livello ordinale ($>$, $<$) finché le differenze sono sopraliminari. ~~[illegible]~~(2)

Perciò quando ~~[illegible]~~ era lecito, come è stato fatto in precedenza, dedurre dal fatto che due ~~[illegible]~~ percezioni sono ~~[illegible]~~ $s_1 > s_2$ che le riflettanze corrispondenti sono $l_1 > l_2$. In realtà, allo stato attuale delle ricerche nel campo percettivo, le osservazioni più importanti si fanno a livello fenomenologico, ed hanno quindi carattere qualitativo cioè ordinale.

(1) ~~trasparenze delle [illegible]~~

(2) Infatti, ~~[illegible]~~ si è verificata in serie di previsioni dedotte dai parametri della tr. tutte a livello ordinale

(1) In questo caso diventano trasparenti le due regioni esterne cioè quelle meno diverse in chiarezza che attenuano quindi le posizioni di p e q.

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

È chiaro tuttavia, da quanto è stato detto finora, che le misure di α e t non sono misure percettive del grado di trasparenza e del colore dello strato trasparente e quindi non possono essere utilizzate come previsioni delle corrispondenti impressioni valutazioni dei soggetti. Volendo ottenere ~~le misure~~ delle previsioni a livello non più ordinale ma quantitativo tali misure ~~si~~ si possono utilizzare le così dette funzioni psicofisiche, cioè le espressioni algebriche delle leggi che legano le misure fisiche alle corrispondenti misure percettive. Tali funzioni variano in dipendenza dai metodi usati per misurare le impressioni percettive; comunque per quanto riguarda la relazione fra riflettanza e chiarezza percepita, stimata direttamente dai soggetti, è nota e comunemente [illegible] la relazione che ~~[illegible]~~ collega la scala fisica delle riflettanze alla scala [illegible] delle chiarezze percepite, ed applicando la formula dei soggetti ~~[illegible]~~ è agevole ottenere il colore stimato che in media corrisponde alla riflettanza calcolata con l'equazione di t.

Diversa è la situazione per quanto riguarda la misura del grado di trasparenza, perché finora non è stata determinata la relazione fra trasparenza fisica e trasparenza percepita. ~~Per questo riguardo~~ ~~[illegible]~~ Infatti finora non ~~[illegible]~~ si dispone dei dati che permettono di calcolare tali funzioni. Occorrerebbe ~~infatti~~ cioè costruire una scala ~~dei valori~~ delle valutazioni psicologiche ~~dei gradi di trasparenza calcolate delle~~ medie della trasparenza per un gruppo di soggetti e per una serie di situazioni sperimentali diverse, per poter calcolare la funzione psicofisica che lega la trasparenza fisica alla trasparenza percepita.

Ma vi è anche ~~una via più breve~~ un'altra via per raggiungere lo stesso risultato, cioè per prevedere ~~la previsione~~ il ~~del~~ grado di trasparenza percepito e ~~della~~ la chiarezza percepita degli strati trasparenti in una qualsiasi situazione ~~determinata~~. L'idea è del ~~...~~ prof. Beck dell'Università dell'Oregon, che me l'ha comunicata nel suo laboratorio nel 1980. Il prof. Beck ~~...~~ provò ad utilizzare la formula di α in modo diverso da quello in base al quale era stata dedotta, introducendo cioè al posto di p, q, a, b non le riflettanze, ma ~~i colori~~ le ~~...~~ corrispondenti stime della chiarezza percepita, utilizzando a tale scopo le tabelle della scala Munsell. I dati che ~~...~~ Beck ha portato a conforto della sua innovazione sono tuttora scarsissimi (1 solo esperimento con 14 soggetti)(1) ma i risultati sono particolarmente interessanti: il risultato medio delle valutazioni dei soggetti è   , ~~il risultato~~ la stima mediante il coefficiente di trasparenza fisica α è   cioè lontana dalla stima media, mentre il coefficiente α* di Beck, ottenuto utilizzando le stime della chiarezza percepita delle variabili è   cioè vicinissimo al valore stimato.

Resta da vedere come si possa giustificare questa utilizzazione dell'equazione di α_t per variabili diverse da quelle in base alle quali era stata dedotta. Beck la giustifica con più di un argomento.(2)

(1)

(2) Argomenti utilizzati per la teoria parziale

Ma le giustificazioni suddette non sono sodisfacenti. Se di una equazione si fa uso con variabili diverse da quelle in base alle quali era stata dedotta, essa diventa una nuova equazione il cui uso è giustificato soltanto deducendola a partire dalle nuove variabili.

È quanto è stato fatto, partendo da due premesse:

a) la condizione necessaria della trasparenza completa, dedotta in un precedente lavoro, e cioè

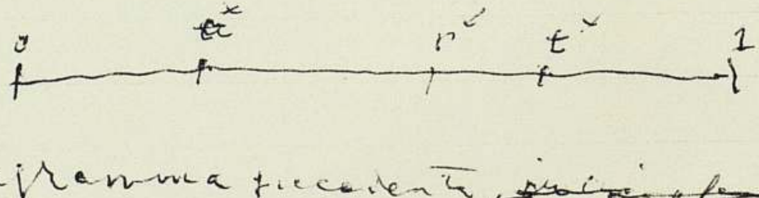
$$\begin{cases} a > p > t & \text{oppure } t > p > a \\ b > q > t & \text{oppure } t > q > b \end{cases}$$

b) la constatazione precedentemente citata, che la scala delle misure percettive rispetta l'ordine della scala delle corrispondenti misure fisiche.

Dalla b) si ricava che la a) è valida anche per le corrispondenti misure percettive, e di conseguenza indicando con $a^* \; p^* \; q^* \; b^*$ le misure percettive corrispondenti alle riflettanze $a \; p \; q \; b$, si dovrà avere

$$\begin{cases} a^* > p^* > t^* & \text{oppure } t^* > p^* > a^* \\ b^* > q^* > t^* & \text{oppure } t^* > q^* > b^* \end{cases}$$

Ognuna delle suddette relazioni asimmetriche consente di dedurre le equazioni di p^* e di q^* e quindi quelle di α^* e di t^*. Ci limiteremo a fornire un esempio.



Nel diagramma precedente, ~~e in quelli del seguente che vanno da 0 a 1 possono essere rappresentate le riflettanze~~ si possono rappresentare tutte le grandezze che vanno da 0 a 1. ~~[illegible]~~ Decidiamo, per convenzione, di attribuire anche alle misure delle chiarezze percepite, come alle riflettanze, dei valori che vanno da 0 a 1

Sappiamo a caso tre misure a^* p^* t^* tali che $t^* > p^* > a^*$. La misura a^* è rappresentata dal segmento $\overline{Oa^*}$, la p^* dal segmento $\overline{Op^*}$ e la t^* dal segmento $\overline{Ot^*}$.

Il segmento $\overline{Op^*}$ è uguale al segmento $\overline{Oa^*}$ più una frazione K del segmento $\overline{a^*t^*}$

$$\overline{Op^*} = \overline{Oa^*} + K(\overline{a^*t^*})$$

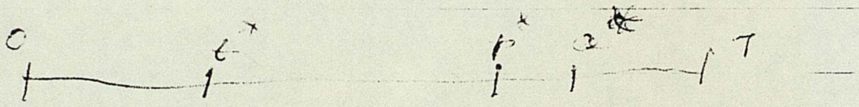
Ma il segmento $\overline{a^*t^*}$ è uguale ad $\overline{Ot^*}$ meno $\overline{Oa^*}$, cioè

$$\overline{Op^*} = \overline{Oa^*} + K(\overline{Ot^*} - \overline{Oa^*})$$

E sostituendo i simboli delle misure ai segmenti

$$p^* = a^* + K(t^* - a^*) = a^* + Kt^* - Ka^*$$

$$p^* = Kt^* + (1-K)a^*$$



$$p^* = t^* + K(a^* - t^*) = t^* + Ka^* - Kt^*$$

$$p^* = Ka^* + (1-K)t^*$$

p^*, a^*, t^* sono misure di intensità di diverse proprietà. Quanto a K, vedremo che è il simbolo che ~~sostituisce~~ corrisponde ad α nell'equazione (1). Possiamo quindi procedere allo stesso modo per ottenere l'interpretazione.

Com

Vedere se la applicazione della legge di Talbot al caso dell'espi- [illegible] è chiara.