

Fabio Metelli
La percezione della trasparenza

Mosaici di colori opachi danno origine all'impressione di trasparenza. Da un semplice modello teorico si deducono le condizioni per cui si ottiene la percezione della trasparenza. Cosa si intende quando si dice che qualcosa è trasparente? Normalmente il termine ha due significati. Se ci riferiamo al fatto che la luce può passare attraverso un oggetto e un mezzo il significato di "trasparente" è fisico, se invece ci riferiamo all'impressione di vedere attraverso il significato che attribuiamo alla stessa espressione è percettivo. La distinzione non sarebbe molto importante se la trasparenza fisica e quella percettiva fossero costantemente associate. Ma non è così. L'aria è fisicamente trasparente, ma non abbiamo affatto l'impressione di vedere le cose attraverso a un mezzo trasparente. E neppure percepiamo sempre le lastre di cristallo delle porte, poichè talvolta capita di andare a sbattervi contro. Sembra utile perciò dare una definizione più precisa alla percezione della trasparenza si percepisce la trasparenza quando si vede non solo delle superfici al di là di un mezzo trasparente, ma anche il mezzo (o l'oggetto) trasparente. In base a questa definizione l'aria e le lastre di cristallo non sono percettivamente trasparenti se non quando c'è nebbia nell'aria o vi sono macchie o riflessi sul vetro.

Il fatto che la trasparenza fisica non sia sempre accompagnata dalla trasparenza percettiva può essere facilmente dimostrato. Se si prende un quadrato di plastica colorata trasparente e lo si incolla su un quadrato più grande di cartone nero, facendo

e di intensità della luce riflessa da un campo relativamente ampio e non soltanto dalla luce riflessa dalla zona che viene percepita come trasparente. Ciò può essere dimostrato mettendo a contatto due quadrati con la plastica colorata trasparente che non davano l'impressione di trasparenza (V. terza figura dall'alto a pag. 92). La giustapposizione produce un cambiamento dalla opacità alla trasparenza, benchè la luce riflessa da ciascuna regione non sia mutata

Le condizioni per cui si percepisce la trasparenza sono state studiate da illustri ricercatori, a partire da Hermann Von Helmholtz e dal suo contemporaneo Edward Hering, nel XIX secolo, i quali rappresentavano punti di vista antitetici sulla teoria della percezione e ^{sull'}~~si~~ ^{visiva} interpretazione di vari fenomeni percettivi fra cui la trasparenza. Nel suo trattato sull'ottica fisiologica, Helmholtz descrisse la percezione della trasparenza come un "vedere attraverso" e studiò questi fenomeni con un semplice dispositivo, in cui le immagini di due strisce di carta di diverso colore erano percepite una attraverso l'altra. La sovrapposizione si otteneva in quanto una delle due immagini era vista per riflessione e l'altra per trasparenza. Tali immagini doppie si possono osservare sui vetri delle finestre di sera quando si vede contemporaneamente il paesaggio esterno e l'immagine della stanza illuminata riflessa dal vetro.

Hering negò la possibilità di vedere un colore attraverso ad un altro. Egli sostiene che quando la luce riflessa da due diversi colori raggiunge la stessa regione retinica viene percepito un colore intermedio e portò nuove osservazioni a sostegno del suo punto di vista. Egli rilevò fra l'altro che se si concentra l'attenzione sulla regione in cui le due immagini colorate sono sovrapposte si percepisce soltanto un colore, il colore di fusione.

Nel 1923 lo psicologo tedesco W. Fuchs con una ampia ricerca sistematica potè risolvere la controversia Helmotz-Hering. Egli dimostrò che i due diversi colori il colore trasparente e quello visto attraverso il primo vengono percepiti soltanto quando la lamina trasparente e la superficie vista per trasparenza sono percepiti come due oggetti indipendenti. Se la regione della sovrapposizione dei due oggetti viene isolata (anche se ciò è dovuto soltanto all'atteggiamento dell'osservatore) viene percepito solo il colore di fusione. Con W. Fuchs inizia la serie delle ricerche sulla trasparenza fatte dagli psicologi della Gestalt.

Negli anni successivi sono da ricordare particolarmente gli studi fatti da Kurt Koffka e dai suoi allievi e collaboratori, B. Tudor Hart. B. Tudor Hart dimostrò fra l'altro che non è possibile percepire la trasparenza su un campo totalmente omogeneo (come nel caso della plastica trasparente su un cartone bianco o nero).

E. G. Moore Heider formulò la teoria della trasparenza come scissione cromatica (ipotesi che viene esaminata in seguito); ipotesi che risultò fondamentale per lo sviluppo degli ulteriori studi sulla trasparenza. Nel 1955 Kanizsa dell'Università di Trieste notò che mentre i ricercatori avevano preso in considerazione solo la regione di sovrapposizione delle due figure (la figura trasparente e la figura vista per trasparenza) la trasparenza si percepisce anche dove la figura trasparente giace sullo sfondo. Il fatto che questo punto sia stato trascurato dimostra che la trasparenza su una figura è molto più evidente della trasparenza sullo sfondo.

I primi ricercatori lavorarono con filtri o con oggetti trasparenti, ma quando ci si rese conto chiaramente che la trasparenza fisica non è essenziale per la percezione della trasparenza furono preferiti altri procedimenti. Una tecnica di ricerca usata

dalla maggior parte è quella dell'episcotista, un disco da cui sono stati ritagliati due settori. Facendo ruotare l'episcotista ad alta velocità, di fronte ad una superficie non omogenea si genera una forte impressione di trasparenza (V. Figura in alto a pag. 93). Questa tecnica permette allo sperimentatore di variare indipendentemente il grado della trasparenza variando la grandezza dei settori e il colore dello strato trasparente (modificando il colore dei loro settori ruotanti) davanti ad una superficie non omogenea per esempio suddivisa in rettangoli di colore diverso

Nella mia ricerca ho usato la tecnica del mosaico dovuta a Metzger, in quanto essa offre un mezzo per variare indipendentemente il colore, la grandezza e la forma di ciascuna parte di una configurazione. Con questo metodo è facile dimostrare che la trasparenza dipende e dalla forma e dal colore (V. figura in mezzo a pag. 93)


Vi sono almeno tre importanti condizioni figurali che rendono possibile percepire la trasparenza: unità figurale dello strato trasparente, continuità della linea di confine limite e stratificazione adeguata. Consideriamo successivamente ciascuna di queste condizioni.

La prima condizione (scoperta da W. Fuchs) riguarda l'unità dell'oggetto trasparente quando tale unità viene a mancare, scompare l'impressione di trasparenza (V. Figura in fondo pag. 93). D'altra parte una modificazione della forma che non spezzi l'unità figurale non causa la scomparsa della trasparenza.

6)

L'unità figurale dello strato trasparente, comunque, non è sufficiente a garantire la percezione di trasparenza. Il limite che divide la figura trasparente in due regioni deve essere percepito come appartenente alle regioni (o figure) opache, viste attraverso la figura trasparente. Una frattura cioè un improvviso cambiamento di direzione di tale linea limite, dove essa interseca il confine dello strato trasparente, può distinguere l'effetto di trasparenza. Repentini cambiamenti di direzione della suddetta linea di confine in punti diversi da questa intersezione non ostacolano la percezione di trasparenza (V. Figura in alto a p. 94).

Abbiamo definito la percezione della trasparenza come un vedere una superficie attraverso un mezzo od un oggetto trasparente. E' dunque evidente che lo strato, avente le condizioni necessarie per diventare trasparente, deve essere localizzato sopra la superficie dell'oggetto opaco. Per ottenere l'effetto di trasparenza, comunque, non basta che una superficie sia percepita come al di sopra di un'altra. In figure in cui non si vede trasparenza è possibile percepire diversi strati (V. figura in basso a p. 94). Le regioni sottostanti, per creare una adeguata stratificazione; per la trasparenza devono sembrare estendersi (apparentemente) sotto* l'intero strato trasparente.

Prendiamo come modello un mosaico composto da due parti a forma di , bianche e nere che includono due quadrati uno grigio chiaro e uno grigio scuro (V. Fig. a pag. 98 in alto a sinistra) quando sussistono le condizioni cromatiche necessarie per la trasparenza, le due regioni grigie costituiscono un'unica superficie trasparente che copre in parte due quadrati, uno bianco e uno nero.

Come è possibile che due tonalità diverse di grigio diano luogo alla percezione di un'unica tonalità di grigio trasparente? Questo fenomeno è stato descritto come un caso di scissione percettiva, o di scissione di colore. Il grigio originario quello che percepisce quando si isola la zona, viene chiamato colore-stimolo. Quando si percepisce la trasparenza, il colore stimolo si scinde in

due diversi colori che sono chiamati colori di scissione. Uno dei colori di scissione va a costituire lo strato trasparente e l'altro la superficie della fig. sottostante, vista per trasparenza.

Nel 1933 Grace More Heider, formulò l'ipotesi (e diede una dimostrazione sperimentale) che vi è una semplice relazione tra il colore-stimolo e i colori di scissione: se si mescolano i due colori di scissione si ricostituisce il colore-stimolo.

Il processo di scissione del colore agisce in una direzione opposta a quella della fusione dei colori. La legge della fusione dei colori, conosciuta come legge di Talbot (benchè essa effettivamente risalga a Isaac Newton) ci permette di prevedere quale colore sarà percepito, quando si mescolano due colori. La stessa legge, può essere usata per descrivere la scissione del colore che dà origine alla trasparenza. Poichè le cosiddette tonalità cromatiche (i colori come il rosso, il giallo, il violetto ecc.) richiedono tre numeri per essere definiti (i cosiddetti coefficienti tricromatici) mentre le tonalità acromatiche (bianco, grigio, nero) sono definiti da un solo numero limiteremo la nostra discussione a questi ultimi. I colori acromatici variano in una sola dimensione, la chiarezza e possono essere definiti per mezzo del coefficiente di riflettanza o albedo la percentuale di luce che essi riflettono.

Ogni superficie assorbe e riflette parte della luce che la raggiunge. Un bianco ideale che riflette il 100% della luce che lo raggiunge ha riflettanza 100; un nero ideale che assorbe il 100% della luce che lo colpisce ha riflettanza zero. Questi limiti non sono mai raggiunti; un pezzo di cartoncino bianco in genere ha una riflettanza di circa 80 ed un pezzo di cartoncino nero ha una riflettanza di circa 4. I grigi hanno riflettanze che vanno da 4 a 80.

Il procedimento più semplice per ottenere la fusione dei colori consiste nel far girare rapidamente un disco diviso in settori di diverso colore. Il colore di fusione percepito dipende da due fattori: i colori componenti e le proporzioni in cui essi sono mescolati.

due diversi colori che sono chiamati colori di scissione. Uno dei colori di scissione va a costituire lo strato trasparente e l'altro la superficie della fig. sottostante, vista per trasparenza.

Nel 1933 Grace More Heider, formulò l'ipotesi (e diede una dimostrazione sperimentale) che vi è una semplice relazione tra il colore-stimolo e i colori di scissione: se si mescolano i due colori di scissione si ricostituisce il colore-stimolo.

Il processo di scissione del colore agisce in una direzione opposta a quella della fusione dei colori. La legge della fusione dei colori, conosciuta come legge di Talbot (benchè essa effettivamente risalga a Isaac Newton) ci permette di prevedere quale colore sarà percepito, quando si mescolano due colori. La stessa legge, può essere usata per descrivere la scissione del colore che dà origine alla trasparenza. Poichè le cosiddette tonalità cromatiche (i colori come il rosso, il giallo, il violetto ecc.) richiedono tre numeri per essere definiti (i cosiddetti coefficienti tricromatici) mentre le tonalità acromatiche (bianco, grigio, nero) sono definiti da un solo numero limiteremo la nostra discussione a questi ultimi. I colori acromatici variano in una sola dimensione, la chiarezza e possono essere definiti per mezzo del coefficiente di riflettanza o albedo la percentuale di luce che essi riflettono.

Ogni superficie assorbe e riflette parte della luce che la raggiunge. Un bianco ideale che riflette il 100% della luce che lo raggiunge ha riflettanza 100; un nero ideale che assorbe il 100% della luce che lo colpisce ha riflettanza zero. Questi limiti non sono mai raggiunti; un pezzo di cartoncino bianco in genere ha una riflettanza di circa 80 ed un pezzo di cartoncino nero ha una riflettanza di circa 4. I grigi hanno riflettanze che vanno da 4 a 80.

Il procedimento più semplice per ottenere la funzione dei colori consiste nel far girare rapidamente un disco diviso in settori di diverso colore. Il colore di fusione percepito dipende da due fattori: i colori componenti e le proporzioni in cui essi sono mescolati.

Con i colori acromatici la previsione del colore di fusione risultante è molto semplice; ma nel caso della scissione cromatica vi è una gran varietà di modi in cui il colore stimolo può scindersi. (V. FIG. a pag. 95). Come possiamo determinare quale parte del colore stimolo andrà allo strato trasparente e quale allo strato opaco?

Consideriamo anzitutto lo strato trasparente, a titolo di esempio immaginiamo cosa succede quando si aggiunge del colore all'acqua contenuta in un bicchiere. L'acqua diviene tanto meno trasparente quanto più colore si aggiunge e gli oggetti visti attraverso l'acqua diventano quindi tanto meno visibili. E' perciò plausibile che nel processo di scissione tanto minore sia la trasparenza percepita, quanto maggiore è la proporzione di colore che va nello stato trasparente.

Consideriamo ora la superficie opaca.

Con i colori acromatici la previsione del colore di fusione risultante è molto semplice; ma nel caso della scissione cromatica vi è una gran varietà di modi in cui il colore stimolo può scindersi. (V. FIG. a pag. 95). Come possiamo determinare quale parte del colore stimolo andrà allo strato trasparente e quale allo strato opaco?

Consideriamo anzitutto lo strato trasparente, a titolo di esempio immaginiamo cosa succede quando si aggiunge del colore all'acqua contenuta in un bicchiere. L'acqua diviene tanto meno trasparente quanto più colore si aggiunge e gli oggetti visti attraverso l'acqua diventano quindi tanto meno visibili. E' perciò plausibile che nel processo di scissione tanto minore sia la trasparenza percepita, quanto maggiore è la proporzione di colore che va nello stato trasparente.

Consideriamo ora la superficie opaca.

Queste previsioni sono valide quando (come avviene nella maggior parte dei casi) lo strato trasparente è percepito come un'forma sia nel colore che nel grado di trasparenza; in altre parole, lo strato trasparente è una realtà percettiva, non divisa dal segno di confine che è percepito come appartenente allo strato opaco sottostante.

La validità delle formule algebriche teoriche può essere

Supponiamo che mentre la si guarda attraverso un bicchiere di acqua essa venga dipinta con un colore. Ovviamente la visibilità della superficie opaca aumenterà con l'aumentare del calore.

Il caso limite, nel processo di scissione, è quello in cui tutto il calore va ad uno dei due strati, che diventa opaco. Se tutto il calore va allo strato trasparente, esso diventa opaco. Se tutto il calore va alla superficie sottostante, lo strato trasparente diventa invisibile. La trasparenza è percepita solo quando vi è una distribuzione del calore stimolo fra ambedue, quello trasparente e quello opaco. Inoltre, la trasparenza varia direttamente con la proporzione del calore che va allo strato opaco. Quanto più calore va allo strato opaco, tanto meno calore va a quello trasparente e tanto più trasparente appare quest'ultimo.

La proporzione del calore che va allo strato opaco, può perciò essere considerata come un indice di trasparenza. Una formula permette di calcolare tale indice (\sqrt{V}) a partire dalle misure delle riflettanze delle quattro regioni (V. il modello p. 96) che determina il fenomeno della trasparenza. Una seconda formula algebrica stabilisce una relazione fra riflettanze delle suddette superfici e il calore dello strato trasparente t . Se la riflettanza delle quattro superfici della figura sono note si possono applicare le suddette formule e si può allora prevedere il grado di trasparenza, il colore dello strato trasparente.

Queste previsioni sono valide quando (come avviene nella maggior parte dei casi) lo strato trasparente è percepito come uniforme sia nel colore che nel grado di trasparenza; in altre parole, lo strato trasparente è una unità percettiva, non divisa dal segno di confine che è percepito come appartenente allo strato opaco sottostante.

La validità delle formule algebriche teoriche può essere

Supponiamo che mentre la si guarda attraverso un bicchiere di acqua essa venga dipinta con un colore. Ovviamente la visibilità della superficie opaca aumenterà con l'aumentare del calore.

Il caso limite, nel processo di scissione, è quello in cui tutto il calore va ad uno dei due strati, che diventa opaco. Se tutto il calore va allo strato trasparente, esso diventa opaco. Se tutto il calore va alla superficie sottostante, lo strato trasparente diventa invisibile. La trasparenza è percepita solo quando vi è una distribuzione del calore stimolo fra ambedue, quello trasparente e quello opaco. Inoltre, la trasparenza varia direttamente con la proporzione del calore che va allo strato opaco. Quanto più calore va allo strato opaco, tanto meno calore va a quello trasparente e tanto più trasparente appare quest'ultimo.

La proporzione del calore che va allo strato opaco, può perciò essere considerata come un indice di trasparenza. Una formula permette di calcolare tale indice (λ) a partire dalle misure delle riflettanze delle quattro regioni (V. il modello p. 96) che determina il fenomeno della trasparenza. Una seconda formula algebrica stabilisce una relazione fra riflettanze delle suddette superfici e il calore dello strato trasparente t . Se la riflettanza delle quattro superfici della figura sono note si possono applicare le suddette formule e si può allora prevedere il grado di trasparenza, il colore dello strato trasparente.

Queste previsioni sono valide quando (come avviene nella maggior parte dei casi) lo strato trasparente è percepito come uniforme sia nel colore che nel grado di trasparenza; in altre parole, lo strato trasparente è una unità percettiva, non divisa dal segno di confine che è percepito come appartenente allo strato opaco sottostante.

La validità delle formule algebriche teoriche può essere

controllata variando il colore (nero, grigio e bianco) delle singole regioni nella figura modello. Quando i valori della riflettanza dei quadrati grigi sono molto diversi, il coefficiente di trasparenza calcolato è grande e perciò la trasparenza è grande. Quando le regioni grigie sono simili, il coefficiente è piccolo e trasparenza è scarsa alcune condizioni necessarie della trasparenza possono essere dedotte dalle formule teoriche. La trasparenza è possibile solo quando il quadrato grigio più scuro è sulla superficie sottostante più scura e il quadrato grigio più chiaro è sulla superficie sottostante più chiara. Se non sussistono queste condizioni si può percepire la trasparenza. Infine, la differenza di riflettanza dei colori nello strato trasparente deve essere sempre minore della differenza di riflettanza dei colori che costituiscono lo strato sottostante (V. Le figure in alto a p. 98).

Un altro importante fattore che insieme alla proporzione di colore che va dallo strato opaco e a quello trasparente contribuisce a determinare il grado della trasparenza è il colore dello strato trasparente. A parità di tutte le altre condizioni, più scuro è lo strato trasparente, maggiore è la trasparenza percepita.

Dalle formule algebriche si deduce anche la relazione fra i colori delle quattro superfici e il colore percepito nello strato trasparente, relazione che permette di prevedere il colore dello strato trasparente. Con la nostra figura modello non è sempre facile giudicare il colore dello strato trasparente perciò vengono utilizzati dei modelli a scacchiera che permettono di controllare direttamente le previsioni (V. Fig. 98 in basso)

Le condizioni cromatiche della percezione della trasparenza discusse qui sono derivati teoricamente senza alcuna correzione empirica o adattamento. Esse stabiliscono relazioni per condizioni acromatiche "pure". Le condizioni figurali, come è stato notato, ^{venire escluse interamente} hanno importanza e ~~non~~ possono essere mantenute costanti.

controllata variando il colore (nero, grigio e bianco) delle singole regioni nella figura modello. Quando i valori della riflettanza dei quadrati grigi sono molto diversi, il coefficiente di trasparenza calcolato è grande e perciò la trasparenza è grande. Quando le regioni grigie sono simili, il coefficiente è piccolo e trasparenza è scarsa alcune condizioni necessarie della trasparenza possono essere dedotte dalle formule teoriche. La trasparenza è possibile solo quando il quadrato grigio più scuro è sulla superficie sottostante più scura e il quadrato grigio più chiaro è sulla superficie sottostante più chiara. Se non sussistono queste condizioni si può percepire la trasparenza. Infine, la differenza di riflettanza dei colori nello strato trasparente deve essere sempre minore della differenza di riflettanza dei colori che costituiscono lo strato sottostante (V. Le figure in alto a p. 98).

Un altro importante fattore che insieme alla proporzione di colore che va dallo strato opaco e a quello trasparente contribuisce a determinare il grado della trasparenza è il colore dello strato trasparente. A parità di tutte le altre condizioni, più scuro è lo strato trasparente, maggiore è la trasparenza percepita.

Dalle formule algebriche si deduce anche la relazione fra i colori delle quattro superfici e il colore percepito nello strato trasparente, relazione che permette di prevedere il colore dello strato trasparente. Con la nostra figura modello non è sempre facile giudicare il colore dello strato trasparente perciò vengono utilizzati dei modelli a scacchiera che permettono di controllare direttamente le previsioni (V. Fig. 98 in basso)

Le condizioni cromatiche della percezione della trasparenza discusse qui sono derivati teoricamente senza alcuna correzione empirica o adattamento. Esse stabiliscono relazioni per condizioni acromatiche "pure". Le condizioni figurali, come è stato notato, hanno importanza e ~~non~~ ^{venire escluse interamente} possono essere mantenute costanti.

Bisogna sottolineare che le deduzioni tratte dalla teoria descrivono alcune (ma non tutte) ~~le~~ condizioni necessarie per la percezione della trasparenza. Partendo dalle condizioni necessarie sono stati presentati dei casi in cui la percezione di trasparenza è possibile ed altri casi in cui tale percezione non è possibile. Naturalmente, non tutti percepiscono trasparenza quando essa è teoricamente possibile. D'altra parte, quando è esclusa teoricamente la previsione non ammette eccezioni.

Vi è una importante limitazione validità dell'indice di trasparenza di cui si è discusso:

esso misura il grado di trasparenza solo se la chiarezza dello strato trasparente è mantenuta costante. E' possibile ricavare una nuova formula in cui si tenga conto anche del colore dello strato trasparente; ma ciò può essere fatto solo empiricamente, e non darebbe origine alle interessanti deduzioni a cui dà luogo con una formula teorica. Ci siamo occupati qui dei casi più comuni in cui c'è trasparenza bilanciata, in cui cioè lo strato trasparente percepito è uniforme nel grado di trasparenza e nel colore. Vi sono casi di trasparenza non bilanciata, dove lo strato trasparente percepito varia nel grado di trasparenza. Un caso speciale è quello della trasparenza parziale, dove una parte dello strato superiore è percepito come trasparente e l'altra come opaca. La trasparenza non bilanciata e la trasparenza parziale, naturalmente, richiedono diverse formule per la loro descrizione teorica. Altri fattori quali il moto e la tridimensionalità sono spesso presenti e influiscono sul fenomeno della trasparenza. Sembra, comunque, che le condizioni principali della percezione della trasparenza siano le condizioni figurali e cromatiche che sono state descritte qui.

Bisogna sottolineare che le deduzioni tratte dalla teoria descrivono alcune (ma non tutte) le condizioni necessarie per la percezione della trasparenza. Partendo dalle condizioni necessarie sono stati presentati dei casi in cui la percezione di trasparenza è possibile ed altri casi in cui tale percezione non è possibile. Naturalmente, non tutti percepiscono trasparenza quando essa è teoricamente possibile. D'altra parte, quando è esclusa teoricamente la previsione non ammette eccezioni.

Vi è una importante limitazione validità dell'indice di trasparenza di cui si è discusso: esso misura il grado di trasparenza solo se la chiarezza dello strato trasparente è mantenuta costante. E' possibile ricavare una nuova formula in cui si tenga conto anche del colore dello strato trasparente; ma ciò può essere fatto solo empiricamente, e non darebbe origine alle interessanti deduzioni a cui dà luogo con una formula teorica. Ci siamo occupati qui dei casi più comuni in cui c'è trasparenza bilanciata, in cui cioè lo strato trasparente percepito è uniforme nel grado di trasparenza e nel colore. Vi sono casi di trasparenza non bilanciata, dove lo strato trasparente percepito varia nel grado di trasparenza. Un caso speciale è quello della trasparenza parziale, dove una parte dello strato superiore è percepito come trasparente e l'altra come opaca. La trasparenza non bilanciata e la trasparenza parziale, naturalmente, richiedono diverse formule per la loro descrizione teorica. Altri fattori quali il moto e la tridimensionalità sono spesso presenti e influiscono sul fenomeno della trasparenza. Sembra, comunque, che le condizioni principali della percezione della trasparenza siano le condizioni figurali e cromatiche che sono state descritte qui.

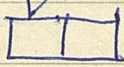
Tras equilibrate: in qualora all'infuori di $a > b > 926$? quando?

1. Trasparenza non equilibrata

a) condizioni in cui si determinano

1) nelle condizioni in cui è possibile la tras. equilibrata, quando? Perché? (Tes. Bordele)

2) Condizioni finché di tras. non equilibrata

Wedge filter, episcotale depauperato,  e filtri d'inversa
Transmission, doppio episcotista

3) facendo variare a ($a > b$) in tutte le condizioni in cui la tras. parziale è valida (controlli sperimentali)

4) controllare nel diagramma di Remondin le ripartizioni della tras. parziale

Fra Grad e evidenza della trasparenza

Controllo della differenza dello sfondo quella tras. con 4 campi
f. variare lo sfondo in tutte le direzioni e colori diversi