

Bruno Munari

Proiezione diretta e a luce polarizzata

Introduzione.

Bruno Munari, nato a Milano nel 1907, vive e lavora a Milano. Pittore, designer, costruttore di plastici mobile e di nuovi tipi di fontane. Allestitore di esposizioni, progettista di oggetti per la casa ha vinto due volte il premio «Compasso d'oro». Ha ideato e pubblicato nuovi libri per bambini (Einaudi – Torino) – Mondadori, Milano – World Publishing Co., New York. Ha esposto in molte mostre e musei in Italia e all'estero. Sue opere sono in molte collezioni e musei.

Nel 1954 andai a New York con una scatoletta nella valigia, contenente cento slides fatte a mano. La scatoletta era grande quanto un normale libro e nelle slides, tra i due vetrini (dove di solito si mette una diapositiva a colori da proiettare) c'erano delle composizioni astratte, dei collages che avevo fatto uno per uno, usando pezzi di materie plastiche trasparenti, forme tagliate nelle cellofan colorate, nel rodhoid graffiato, inciso, bruciato, frammenti di strutture animali e vegetali, cristallizzazioni chimiche e qualunque altro materiale che si prestasse alla proiezione per trasparenza, colore, struttura.

Queste composizioni ricordavano, come impostazione, la pittura astratta ma, nel farle, non mi ero preoccupato che di ottenere il massimo effetto artistico, la massima luminosità del colore, l'equilibrio della composizione, una certa comunicatività, senza preoccupazioni di stile.

Alcune composizioni erano a colori tenuissimi, altre a colori violenti, alcune piene di colori vari e complicate di composizione, altre semplici e quasi monocrome. Tutte però mostravano la proiezione diretta di sé stesse, non erano la riproduzione fotografica di un dipinto, erano la stessa composizione colorata trasparente che, messa in un comune proiettore, proiettava la propria immagine sulla parete. Questo mio primo esperimento lo definii «proiezione diretta» di materie, e con questo titolo vennero presentate al Museum of Modern Art di New York, come un nuovo mezzo a disposizione dei pittori.

Nelle proiezioni che mostrai a Milano e in seguito in galleria d'arte, musei, circoli di cultura di Roma, Firenze, Genova, Parigi, Anversa e Stoccolma, il pubblico manifestava molto interesse chiedendo spesso di rivedere alcune slides e facendo domande sulla tecnica. Solamente i pittori si sentivano rattristati per questo nuovo mezzo che permetteva di fare in pochi minuti quello che normalmente si faceva in molto tempo. Io stesso che fino a pochi anni fa dipingevo con i mezzi tradizionali, ora, pur non avendo buttato via i colori a olio e le tele, non trovo mai l'interesse di usarli. Mi trovo bene con questo mezzo che mi permette di vedere subito, grande come voglio, la mia composizione; senza togliere niente al fatto comunicativo e semplificando di molto quello tecnico.

In un secondo tempo di questa esperienza delle «proiezioni dirette» cercai di fare delle composizioni a colori mobili e possibilmente a composizione mobile. Preparai delle slides a spessore, a strati, fino a circa 14 millimetri, e le proiettai mettendo a fuoco, lentamente, strato per strato, così che il primo strato messo a fuoco si dissolveva mentre veniva a fuoco il secondo, con effetti di cambiamento di colore e di forma. Queste slides però erano molto complicate da fare e fragili, e poi richiedevano un proiettore con speciale supporto che permettesse di infilare una slides a spessore rilevante dove di solito si infila una slide normale.

Provai allora a fare delle composizioni con spessori minimi, variati, ottenuti con materie plastiche lavorate a caldo o liquide, alterando gli spessori con mezzi chimici o fisici. Nella proiezione poi facevo passare lentamente davanti all'obiettivo del proiettore un filtro di colore violento così che lentamente il colore penetrava negli spessori della composizione delineando le forme in un primo tempo invisibili e colorando alla fine tutta la composizione facendo sparire altre forme che erano dello stesso colore del filtro e che si vedevano quando il filtro non c'era. L'effetto era molto

interessante ma non era ancora quello che io cercavo.

I colori stessi della luce, i colori dell'arcobaleno, dello spettro, l'iride, il prisma di cristallo portarono le mie ricerche verso la luce polarizzata. Usando i colori dello spettro avrei avuto a disposizione i colori stessi della natura, senza alcun intermediario, i colori puri, di qualunque intensità. Si trattava di poterli identificare e isolare nelle composizioni artistiche.

Tutti conosciamo le immagini della fotoelasticità rivelata dalla luce polarizzata, invece di mettere tra due polaroid un modello in scala di un oggetto per studiarne le tensioni nascoste, realizzato in maniera trasparente, pensai di fare, tra questi due polaroid una composizione artistica con materiali diversi.

Provai a mettere della cellofan incolore, mica, politene, materie plastiche diverse, provai a comporre qualcosa. Questa composizione che, senza polaroid mostra solo un disegno incolore che delinea gli spessori delle varie materie, col polaroid risulta a colori come una pittura.

Cercai di farmi quello che in pittura si dice una tavolozza, provai le varie materie e le classificai; cercai i vari tipi di cellofan incolore, la composi in un solo o a più strati per avere colori diversi, usai il politene in spessori minimi, trovai il modo di alterare gli spessori per avere i vari colori, cercai anche di dare un corpo, una consistenza, a questa luce colore, una materia pittorica come si dice in pittura, in modo che la composizione avesse anche un interesse plastico.

Ogni composizione può avere tutti i colori e tutte le intonazioni ruotando uno dei polaroid: può avere colori leggeri o intensissimi.

Programmai quindi una serata di queste nuove composizioni che definii «a luce polarizzata». Diramai un invito nel quale avevo messo un testo di Richard Neutra che diceva: «Nel corso dei secoli, i ricettori cromatici della retina si sono evoluti e condizionati sotto gli stimoli combinati dei colori presenti in natura. La colorazione statica non può mai assicurare una soddisfazione psicologica duratura; è innaturale. I colori dovrebbero giocare uno sull'altro in modo vivo, non soltanto nello spazio, cioè a fianco a fianco, ma anche nel tempo come successione di stimoli. Qualunque combinazione immutabile diventa insopportabile per un periodo esteso, quand'anche la selezione iniziale dei colori appaia perfetta. La percezione della forma, ha luogo nel continuum spazio-temporale; quindi trattarla soltanto in rapporto allo spazio costituisce in sé un approccio difettoso».

Stabilii la data della proiezione e preparai tutto nel grande «Studio B-24» di miei amici architetti dove avevo fatto nel 1953 le prime «proiezioni dirette». Lo studio poteva contenere circa trecento persone ma io pensavo che sarebbero venuti solo i miei amici poiché il pubblico in genere non si interessa di ricerche artistiche e poi quella sera c'era una trasmissione televisiva molto seguita in Italia e in più imperversava il mal tempo con piogge torrenziali. Alle nove e mezza, invece, la sala era piena di gente, alcuni erano venuti anche da fuori Milano, la gente era anche sulla scala e si pigiava fuori dallo studio in attesa di poter entrare. Dovetti proiettare le slides tre volte di seguito per permettere a tutti di vederle. Il pubblico addirittura applaudiva e si congratulava vivamente. Queste grandi composizioni di quattro metri di lato, a colori mutevoli dai più tenui ai più intensi e complementari, facevano sollevare esclamazione di stupore.

In seguito queste proiezioni a luce polarizzata sono state presentate accompagnate da musica elettronica (suono puro – colore puro) ad Anversa e a Stoccolma, al Museo d'Arte Moderna di Tokyo con musica elettronica composta appositamente da Toru Takemitsu, ultimamente sono state da me presentate alla World Design Conference di Tokyo 1960 e, a richiesta, a millecinquecento giovani studenti giapponesi nella sede della loro associazione.

Nel prossimo anno organizzerò a Milano una serata di proiezioni dove mostrerò tutti i miei esperimenti, dalle prime «proiezioni dirette» alle ultime a luce polarizzata.

Didascalie:

Fig. 1a, b e c – Disegno polarizzato di Bruno Munari, Milano. Cellofan disposto, secondo un disegno immaginato dall'artista, fra due lastre di materiale polarizzante.

Fig. 1 a – Senza luce polarizzata, il cellofan appare solo sotto sfumature di bianco e nero.

Fig. 1 b – Colori ottenuti per coincidenza delle direzioni di polarizzazione dei due filtri. La zona

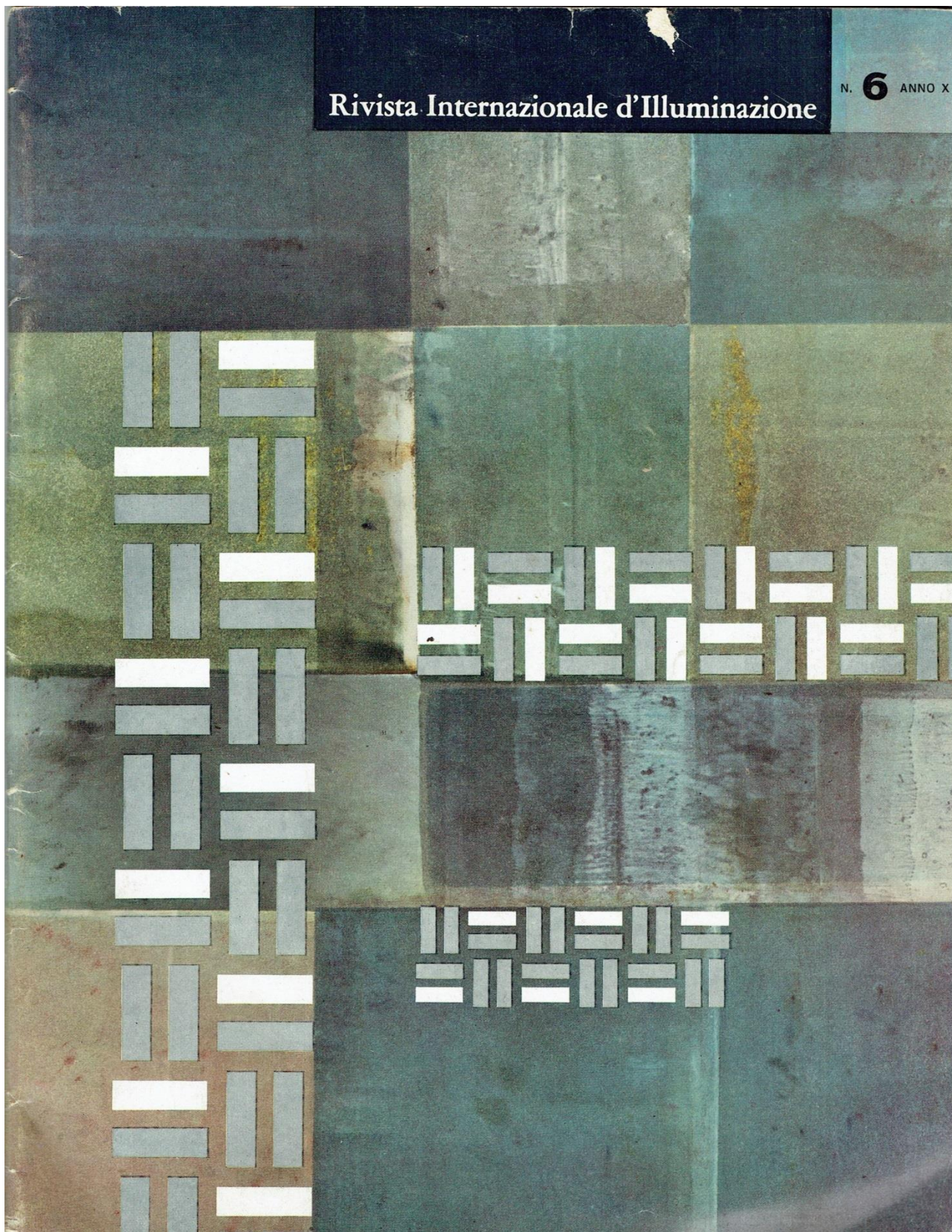
senza cellofan appare bianca.

Fig. 1 c – Composizione di colore. Fotografata con i filtri ruotati di 90° uno rispetto all'altro. La luce bianca (cfr. 1 b) è completamente assorbita, sicché appare nera. Invece i pezzetti birifrangenti di cellofan appaiono delicatamente colorati.

Fig. 2 a e b – Ciò che i disegni polarizzati di Bruno Munari hanno di particolare non è dovuto al gioco dei filtri polarizzati, ma alla speciale scelta dei mezzi polarizzanti e dalla loro configurazione. Anche la nostra redazione ha provato a fare qualcosa di analogo: ma quando le composizioni venivano poste fra i due filtri si ottenevano sì delle variazioni di colore, ma non certo all'altezza di quelle ottenute da un artista come Munari.

Rivista Internazionale d'Illuminazione

N. 6 ANNO X





RIVISTA INTERNAZIONALE D'ILLUMINAZIONE

Gli articoli contrassegnati da un asterisco potranno essere riprodotti soltanto previa autorizzazione della Direzione. Per gli altri la riproduzione è libera, ma in ogni caso si dovrà citare la fonte.

Sommario

- 251 Spettacoli « Forme e Luci »
a Liegi
- 256 Illuminazione degli uffici
- 256 Regolazione automatica
dell'illuminazione
- 260 Phoenix-Rheinrohr, Düsseldorf
- 265 Unilever, Rotterdam
- 268 Lottozentrale, Münster
- 270 Fabbrica di colori Hoechst,
Stoccarda
- 271 Edificio Nestlé, Vevey
- 274 Edificio della società Union
Carbide, New York
- 279 Banca Chase Manhattan,
New York
- 282 Harris Trust & Savings Bank,
Chicago
- 284 Soffitti combinati per
condizionamento ed illuminazione
- 289 Proiezione diretta a luce
polarizzata
- 290 Effetti di colore per polarizzazione
- 291 Fotopittura dinamica
- 295 Riflessioni sulle raccomandazioni
I.E.S. per una buona illuminazione

La copertina

Disegno luminoso variabile a decorazione del soffitto dell'edificio del colorificio Hoechst a Stoccarda. Creazione dell'arch. Bodo Rasch (cfr. pag. 270).

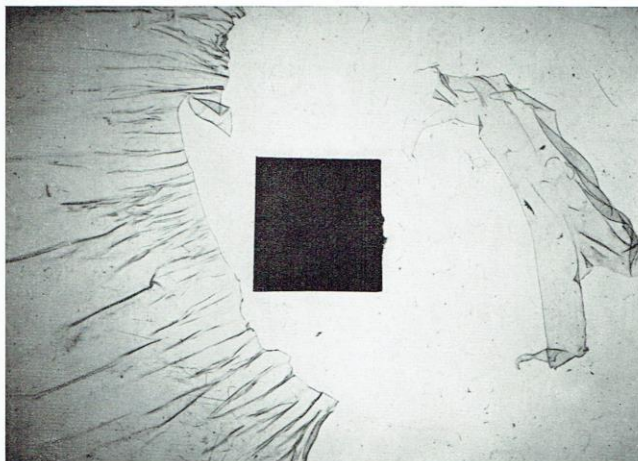


Fig. 1a

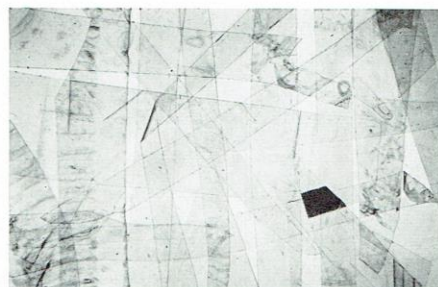


Fig. 2a

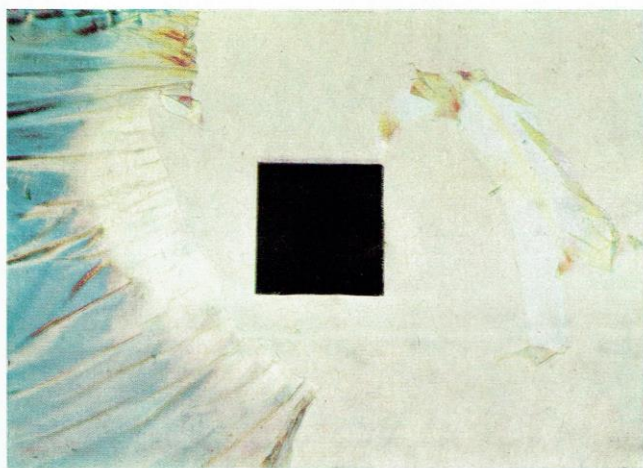


Fig. 1b



Fig. 2b



Fig. 1c

Fig. 1a, b e c - Disegno polarizzato di Bruno Munari, Milano. Cellofan disposto, secondo un disegno immaginato dall'artista, fra due lastre di materiale polarizzante.

Fig. 1a - Senza luce polarizzata, il cellofan appare solo sotto sfumature di bianco e nero.

Fig. 1b - Colori ottenuti per coincidenza delle direzioni di polarizzazione dei due filtri. La zona senza cellofan appare bianca.

Fig. 1c - Composizione di colore, fotografata con i filtri ruotati di 90° una rispetto all'altra. La luce bianca (cfr. 1b) è completamente assorbita, sicché appare nera, invece i pezzetti birifrangenti di cellofan appaiono delicatamente colorati.

Fig. 2a e b - Ciò che i disegni polarizzati di Bruno Munari hanno di particolare non è dovuto al gioco dei filtri polarizzati, ma alla speciale scelta dei mezzi polarizzanti e della loro configurazione. Anche la nostra redazione ha provato a fare qualcosa di analogo: ma quando le composizioni venivano poste fra i due filtri si ottenevano sì delle variazioni di colore, ma non certo all'altezza di quelle ottenute da un artista come Munari.

Bruno Munari

Proiezione diretta

e

a luce polarizzata

Introduzione. Bruno Munari, nato a Milano nel 1907, vive e lavora a Milano. Pittore, designer, costruttore di plastici mobile e di nuovi tipi di fontane. Allestitore di esposizioni, progettista di oggetti per la casa ha vinto due volte il premio «Compasso d'oro». Ha ideato e pubblicato nuovi libri per bambini (Einaudi - Torino) - Mondadori, Milano - World Publishing Co., New York. Ha esposto in molte mostre e musei in Italia e all'estero. Sue opere sono in molte collezioni e musei.

Nel 1954 andai a New York con una scatoletta nella valigia, contenente cento slides fatte a mano. La scatoletta era grande quanto un normale libro e nelle slides, tra i due vetrini (dove di solito si mette una diapositiva a colori da proiettare) c'erano delle composizioni astratte, dei collage che avevo fatto uno per uno, usando pezzi di materie plastiche trasparenti, forme tagliate nelle cellofan colorate, nel roldoid graffiato, inciso, bruciato, frammenti di strutture animali e vegetali, cristallizzazioni chimiche e qualunque altro materiale che si prestasse alla proiezione per trasparenza, colore, struttura.

Queste composizioni ricordavano, come impostazione, la pittura astratta ma, nel farle, non mi ero preoccupato che di ottenere il massimo effetto artistico, la massima luminosità del colore, l'equilibrio della composizione, una certa comunicatività, senza preoccupazioni di stile.

Alcune composizioni erano a colori tenuissimi, altre a colori violenti, alcune piene di colori vari e complicate di composizione, altre semplici e quasi monocrome. Tutte però mostravano la proiezione diretta di sé stesse, non erano la riproduzione fotografica di un dipinto, erano la stessa composizione colorata trasparente che, messa in un comune proiettore, proiettava la propria immagine sulla parete. Questo mio primo esperimento lo definii «proiezione diretta» di materie, e con questo titolo vennero presentate al Museum of Modern Art di New York, come un nuovo mezzo a disposizione dei pittori.

Nelle proiezioni che mostrai a Milano e in seguito in galleria d'arte, musei, circoli di cultura di Roma, Firenze, Genova, Parigi, Anversa e Stoccolma, il pubblico manifestava molto interesse chiedendo spesso di rivedere alcune slides e facendo domande sulla tecnica. Solamente i pittori si sentivano rattristati per questo nuovo

mezzo che permetteva di fare in pochi minuti quello che normalmente si faceva in molto tempo. Io stesso che fino a pochi anni fa dipingevo con i mezzi tradizionali, ora, pur non avendo buttato via i colori a olio e le tele, non trovo mai l'interesse di usarli. Mi trovo bene con questo mezzo che mi permette di vedere subito, grande come voglio, la mia composizione; senza togliere niente al fatto comunicativo e semplificando di molto quello tecnico.

In un secondo tempo di questa esperienza delle «proiezioni dirette» cercai di fare delle composizioni a colori mobili e possibilmente a composizione mobile. Preparai delle slides a spessore, a strati, fino a circa 14 millimetri, e le proiettai mettendo a fuoco, lentamente, strato per strato, così che il primo strato messo a fuoco si dissolveva mentre veniva a fuoco il secondo, con effetti di cambiamento di colore e di forma. Queste slides però erano molto complicate da fare e fragili, e poi richiedevano un proiettore con speciale supporto che permettesse di infilare una slides a spessore rilevante dove di solito si infila una slide normale.

Provai allora a fare delle composizioni con spessori minimi, variati, ottenuti con materie plastiche lavorate a caldo o liquide, alterando gli spessori con mezzi chimici o fisici. Nella proiezione poi facevo passare lentamente davanti all'obiettivo del proiettore un filtro di colore violento così che lentamente il colore penetrava negli spessori della composizione delineando le forme in un primo tempo invisibili e colorando alla fine tutta la composizione facendo sparire altre forme che erano dello stesso colore del filtro e che si vedevano quando il filtro non c'era. L'effetto era molto interessante ma non era ancora quello che io cercavo.

I colori stessi della luce, i colori dell'arcobaleno, dello spettro, l'iride, il prisma di cristallo portarono le mie ricerche verso la luce polarizzata. Usando i colori dello spettro avrei avuto a disposizione i colori stessi della natura, senza alcun intermediario, colori puri, di qualunque intensità. Si trattava di poterli identificare e isolare nelle composizioni artistiche.

Tutti conosciamo le immagini della fotoelasticità rivelata dalla luce polarizzata, invece di mettere tra due polaroid un modello in scala di un oggetto per studiarne le tensioni nascoste, realizzato in materia trasparente, pensai di fare, tra questi due polaroid una composizione artistica con materiali diversi.

Provai a mettere della cellofan incolore, mica, politene, materie plastiche diverse, provai a comporre qualcosa. Questa composizione che, senza polaroid mostra solo un disegno incolore che delinea gli spessori delle varie materie, col polaroid risulta a colori come una pittura.

Cercai di farmi quello che in pittura si dice una tavolozza, provai le varie materie e le classificai; cercai i vari tipi di cellofan incolore, la composi in un solo o a più strati per avere colori diversi, usai il politene in spessori minimi, trovai il modo di alterare gli spessori per avere i vari colori, cercai anche di dare un corpo, una consistenza, a questa luce colore, una materia pittorica come si dice in pittura, in modo che la composizione avesse anche un interesse plastico.

Ogni composizione può avere tutti i colori e tutte le intonazioni ruotando uno dei polaroid: può avere colori leggeri o intensissimi.

Programmai quindi una serata di queste nuove composizioni che definii «a luce polarizzata». Diramai un invito nel quale avevo messo un testo di Richard Neutra che diceva: «Nel corso dei secoli, i ricettori cromatici della retina si sono evoluti e condizionati sotto gli stimoli combinati dei colori presenti in natura. La colorazione statica non può mai assicurare una soddisfazione psicologica duratura: è innaturale. I colori dovrebbero giocare uno sull'altro in modo vivo, non soltanto nello spazio, cioè a fianco a fianco, ma anche nel tempo come successione di stimoli. Qualunque combinazione immutabile diventa insopportabile per un periodo esteso, quand'anche la selezione iniziale dei colori appaia perfetta. La percezione della forma, ha luogo nel continuum spazio-temporale; quindi trattarla soltanto in rapporto allo spazio costituisce in sé un approccio difettoso».

Stabilii la data della proiezione e preparai tutto nel grande «Studio B-24» di miei amici architetti dove avevo fatto nel 1953 le prime «proiezioni dirette». Lo studio poteva contenere circa trecento persone ma io pensavo che sarebbero venuti solo i miei amici poiché il pubblico in genere non si interessa di ricerche artistiche e poi quella sera c'era una trasmissione televisiva molto seguita in Italia e in più imperversava il mal tempo con piogge torrenziali. Alle nove e mezza, invece, la sala era piena di gente, alcuni erano venuti anche da fuori Milano, la gente era anche sulla scala e si pigiava fuori dallo studio in attesa di poter entrare. Dovetti proiettare le slides tre volte di seguito per permettere a tutti di vederle. Il pubblico addirittura applaudiva e si congratulava vivamente. Queste grandi composizioni di quattro metri di lato, a colori mutevoli dai più tenui ai più intensi e complementari, facevano sollevare esclamazione di stupore.

In seguito queste proiezioni a luce polarizzata sono state presentate accompagnate da musica elettronica (suono puro - colore puro) ad Anversa e a Stoccolma, al Museo d'Arte Moderna di Tokyo con musica elettronica composta appositamente da Toru Takemitsu, ultimamente sono state da me presentate alla World Design Conference di Tokyo 1960 e, a richiesta, a millecinquecento giovani studenti giapponesi nella sede della loro associazione.

Nel prossimo anno organizzerò a Milano una serata di proiezioni dove mostrerò tutti i miei esperimenti, dalle prime «proiezioni dirette» alle ultime a luce polarizzata.

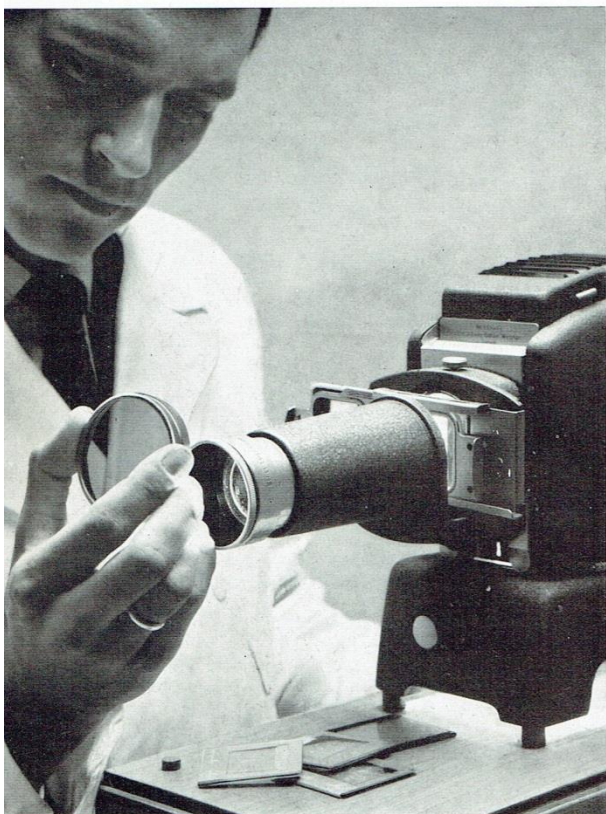


Fig. 1 - L'effetto di birifrangenza si manifesta meglio di tutto quando le diapositive, con i loro nastri di cellofani, vengono proiettati su uno schermo. I filtri di polarizzazione si trovano uno fra il condensatore e il telaio della diapositiva, l'altro davanti all'obiettivo di proiezione. La rotazione di quest'ultimo filtro attorno al suo asse provoca la variazione dei colori.

Effetti di colore ottenuti con la polarizzazione

dr. ing. J. Bergmans

Come si spiegano gli effetti di colore ottenuti da Munari? Che cos'è la polarizzazione della luce? Abbiamo pregato il prof. Bergmans, docente al Politecnico di Eindhoven, di darcene una semplice spiegazione.

La luce si propaga in linea retta. Possiamo immaginare questa linea, lungo la quale si propaga la luce, attraversata longitudinalmente da un gran numero di piani, alcuni dei quali sono disegnati in fig. 2. La luce ordinaria (non polarizzata) consta di un numero enorme di vibrazioni (circa $6 \cdot 10^{14}$ al secondo), tutte perpendicolari alla linea di propagazione e producenti in tutti i piani che passano per tale linea. La caratteristica essenziale della luce non polarizzata è quindi questa: che le sue vibrazioni si distribuiscono in modo del tutto casuale (cioè senza alcuna preferenza) su tutti i piani di cui sopra. Quando invece vi sia una preferenza particolare in questa distribuzione, non si può parlare più di luce ordinaria, ma di una specie di luce che si potrebbe dire «più o meno polarizzata». Esistono mezzi per trasformare la luce ordinaria, senza perdita sensibile di intensità, in luce polarizzata al massimo grado, cioè in luce polarizzata linearmente, la quale ha le seguenti caratteristiche:

- a) lungo ogni linea di propagazione (in termini più semplici: lungo ogni raggio di luce) le vibrazioni non si trasmettono che in un solo piano;
- b) in un fascio di luce polarizzata linearmente, questi piani di vibrazione

sono paralleli gli uni agli altri per tutti i singoli raggi luminosi.

Dato che i mezzi di cui si è detto trasmettono, di ciascuna vibrazione, la sola componente parallela ai citati piani ed arrestano invece la componente perpendicolare, si potrebbe teoricamente contare su un fattore di trasmissione del 50 %. Dopo l'apparizione sul mercato di piastre di materiale polarizzante (ad es. filtri polaroidi), l'applicazione della luce polarizzata è divenuta molto più facile. Queste piastre hanno fattori di trasmissione che possono arrivare anche al 38 %.

L'effetto della polarizzazione può essere facilmente messo in evidenza sovrapponendo due di tali piastre in posizioni diverse e facendo passare attraverso di esse un fascio luminoso perpendicolare alle stesse. Se le direzioni di polarizzazione delle due piastre coincidono, oltre il 15 % del flusso luminoso iniziale rimarrà ancora nel fascio che emerge dall'altra parte delle piastre. Tuttavia, man mano che si ruota una piastra rispetto all'altra, la trasmissione di luce diminuisce, dapprima lentamente e quindi rapidamente; finché, con una rotazione di 90°, la quantità di luce trasmessa è appena lo 0,05 %. Le due piastre occupano allora, una rispetto all'altra, la posizione detta «incrociata». Ma se si interpone fra le due piastre un foglio di materiale trasparente qualsiasi, si constata che la trasmissione di luce è talvolta completamente ristabilita; in tal caso si può aumentare o diminuire la quantità di luce trasmessa ruotando da una parte o dall'altra, anziché le piastre polaroidi, il foglio interposto fra le stesse. Quest'effetto è messo in evidenza, abbastanza bene, già con un semplice foglio di cellophane di quelli che avvolgono i pacchetti di sigarette.

È chiaro che la proprietà fisica manifestata in questo caso è sostanzialmente diversa da quella del filtro polaroidi, poiché è impossibile polarizzare la luce con un foglio di cellophane. Ciò non significa, tuttavia, che il cellophane sia estraneo ai fenomeni di polarizzazione.

I materiali trasparenti che possiamo utilizzare a questo scopo (in pratica tutte le materie plastiche) possiedono la proprietà della «doppia rifrazione». Questa corrisponde alla caratteristica dei filtri di polarizzazione, in quanto anche le piastre birifrangenti hanno una direzione preferenziale per la trasmissione della luce. Essa tuttavia ne differisce in questo: mentre nel filtro di polarizzazione il fattore di trasmissione varia da un piano di vibrazione all'altro, nel materiale birifrangente questa variazione non riguarda il fattore di trasmissione (che rimane costante) ma la velocità di trasmissione della luce vibrante nei diversi piani.

Con la luce non polarizzata questa proprietà non può essere messa in evidenza: il materiale non assorbe affatto la luce. Con la luce polarizzata, invece, le cose cambiano. Per permettere il calcolo di questi fenomeni si è introdotto il concetto di «ritardo», per significare che la luce la quale vibra in un determinato piano viene ritardata, causa la sua minor velocità di trasmissione, rispetto alla luce che vibra nel piano perpendicolare. La distanza di cui la prima luce viene ritardata è dello stesso ordine di grandezza della lunghezza d'onda della luce: ambedue si misurano in frazioni di micron.

Generalmente non si parla di distanza di ritardo, bensì di angolo di ritardo. Ci si avvale qui dello stesso concetto adoperato nella teoria delle correnti elettriche alternate: lo sfasamento fra due correnti viene misurato attraverso la differenza di angolo esistente fra i vettori che le caratterizzano. Si capisce ora che una stessa distanza di ritardo, per raggi di luce di diversa lunghezza d'onda, corrisponde ad angoli di ritardo diversi. È noto che il colore della luce è funzione della sua lunghezza d'onda. Fra la luce ad onde ultracorte, che il nostro occhio chiama «violetto», e la luce ad onde estremamente lunghe, che vediamo come «rosso», esiste un rapporto di lunghezze d'onda di 1:2. Lo stesso ritardo dà quindi luogo, per raggi di luce di diversa lunghezza d'onda, a grandi scarti fra gli angoli di ritardo. Quando la luce polarizzata passa attraverso mezzi birifrangenti diversi, e diversamente orientati per quanto riguarda le loro proprietà (in termini più semplici: parecchi fogli di cellophane sovrapposti sotto angoli diversi), è l'angolo di ritardo che determina i cambiamenti di direzione della luce polarizzata trasmessa; e quest'angolo dipende fortemente dalla lunghezza d'onda della luce.

I diversi colori spettrali di cui è composta la luce bianca si trasmettono dunque a velocità diverse e sotto diversi angoli di rifrazione. Questa particolarità ci consente di mettere fra due filtri di polarizzazione incrociati dei fogli birifrangenti incolori e trasparenti, e di ottenerne colori ricchi e brillanti. Questi effetti di colore sono tanto più notevoli quanto maggiore è il numero dei fogli birifrangenti sovrapposti ad angoli diversi. Se poi questi fogli vengono fatti ruotare entro due filtri polaroidi fissi, i colori cambiano progressivamente. Si possono anche tener fermi uno dei filtri e la composizione di fogli birifrangenti, e muovere l'altro filtro: anche in questo modo i colori variano. I risultati più affascinanti si ottengono poi quando si proietta su uno schermo una figura costituita da diversi strati (orientati secondo angoli diversi) e si fanno ruotare a velocità diverse i due filtri di polarizzazione fra i quali è posta la figura stessa.

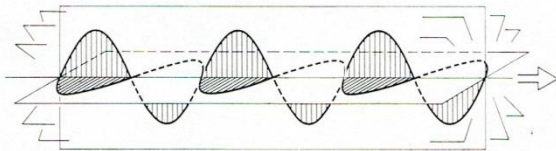


Fig. 2 - Vibrazioni della luce, perpendicolari alla linea di propagazione e producenti su tutti i piani che passano per detta linea.

RIVISTA INTERNAZIONALE D'ILLUMINAZIONE

Pubblicata da «STICHTING PROMETHEUS»

AMSTERDAM - CASELLA POSTALE 784 - OLANDA

Comitato di Redazione: Dr. P. M. van Alphen
Th. J. J. A. Manders
P. L. J. Roosch

Redattore: Joh. Jansen

Assistenti di redazione: G. A. van't Hof
R. W. Veenstra

Amministratore: H. J. Beelen

Impaginazione: Nan Platvoet
Fotografia: Fred Meyer

Elenco dei corrispondenti:

- Argentina:** Raul A. Nicolini, Vedia 3892, Sucursal 30, Buenos Aires
Australia: C. R. Kearney, 69 Clarence Street, Sydney
Austria: Dipl. Ing. Hanns Ruzicka Schwarzenbergplatz 2, Vienna
Belgio: Ing. J. C. va Lierde, 37-39 Rue d'Anderlecht, Bruxelles
Brasile: Libbe Smit, Caixa Postal 8681 São Paulo
Colombia: Dr. Carlos T. Hecht, I.E.S. Apartado Nacional 2401, Bogota
Danimarca: K. Boge, Strandlodsvej 2-4, Copenhagen
Egitto: Abdel Kader Housny, 5 Sharia Khalil Agha, Garden City, Il Cairo
Finlandia: Ing. G. Sibera, Casella Postale 2575, Helsinki
Francia: Dr. M. Cohu, 23 Rue du Retrait, Parigi XXe
Germania Occ.: Prof. Dr. Ing. W. Arndt, Moorweg 42, Amburgo 20
Gran Bretagna: A. W. Gosst, 61, Lonsdale Drive Enfield, Middlesex
India: H. M. Hume Ing., 7, Justice Chandra Madhab Road, Calcutta
Italia: Dr. Ing. F. Pozza, Via L. Gasparotto 1, Milano
Messico: J. A. Lerch, Apartado 21420, Mexico D. F.
Norvegia: F. Olsen, Majorstuhuser, Oslo
Nuova Zelanda: W. F. Kerr, 181-195, Wakefield-street, Wellington
Olanda: J. W. Favié, Floralaan West 183, Eindhoven
Portogallo: M. A. Borges Guerra, Rue Joaquín Antonio de Aguiar, 66, Lisbona
Spagna: S. P. Cutillas, Paseo de las Delicias 65, Madrid
Sud Africa: H. K. Koerting - Casella Postale 7703 - Johannesburg
Svezia: Ing. S. D. Christensson, Casella Postale 6077, Stoccolma
Svizzera: Ing. H. Kessler, Menessestrasse 192, Zurigo
Uruguay: Carlos Alberto Ferreira, Casilla Correo 294, Montevideo

EDIZIONE ITALIANA (bimestrale)

Direzione, Redazione, Amministrazione
Milano - Via L. Gasparotto 1

1 copia L. 400.-

Abbonamento ad una annata (6 numeri) L. 2000.-

Spedizione in abbonamento postale Gruppo IV

Direttore responsabile: Dr. Ing. Franco Pozza

La Rivista Internazionale d'Illuminazione

Esce sei volte all'anno. Ogni numero comprende 32 pagine di testo, di fotografie e di disegni, nonché quattro pagine in offset.

Edizioni

La Rivista Internazionale d'Illuminazione viene pubblicata in cinque edizioni:

in francese	<i>Revue Internationale de l'Eclairage</i>
in inglese	<i>International Lighting Review</i>
in italiano	<i>Rivista Internazionale d'Illuminazione</i>
in tedesco	<i>Internationale Licht Rundschau</i>
in spagnolo	<i>Revista Internacional de Luminotecnica</i>

Indirizzi

Per ordinare la Rivista Internazionale d'Illuminazione, rivolgersi alla Fondazione Prometheus, ad Amsterdam, oppure ad uno dei seguenti indirizzi:

Red. Rivista Internazionale d'Illuminazione
Via Gasparotto 1
Milano, Italia

Buch- und Zeitschriften-Union m.b.H.
Casella Postale 997
C.C.P. Amburgo 6135
Amburgo, Repubblica Federale Tedesca

Editions Dunod
92, rue Bonaparte
C.C.P. Parigi 75 74
Parigi 6°, Francia

N.V. Uitgeverij Meddens (voorh. Elsevier)
141-143, Scheutlaan
C.C.P. 962.48
Bruxelles 7, Belgio

International Teknisk og
Videnskabelig Boghandel
Jul. Gjellerup, Solvgade 87
Copenhagen, Danimarca

N.V. Technische Uitgeverij H. Stam,
Herenweg 145
C.C.P. 328.423
Haarlem, Olanda

Technischer Verlag ERB
71, Mariahilferstrasse
C.C.P. Vienna 135.556
Vienna 6, Austria

Libreria Paraninfo
14 e 65, Melendez Valdes
Madrid, Spagna

ABBONAMENTO a 6 numeri e (fra parentesi) prezzo di ciascun numero:

Olanda Hfl. 18,— (Hfl. 3,40); Belgio Frs.B. 250,— (Frs.B. 50,—); Germania DM 20,— (DM 3,75); Francia NF 24,— (NF 5,—); Gran Bretagna £ 2,— (7/6); Italia Lire 2.000 (Lire 400,—); Austria Sch. 135,— (Sch. 25,—); Norvegia Cor. N. 38,— (Cor. N. 7,50); Danimarca Cor. D. 38,— (Cor. D. 7,50); Svezia Cor. S. 27,— (Cor. S. 5,25); Svizzera Frs. S. 22,— (Frs. S. 4,—); Spagna Ptas. 300,— (Ptas. 50,—); Portogallo Esc. 150,— (Esc. 30,—); USA \$ 6,— (USA \$ 1,25); Altri Paesi: controvalore di £ 2,— oppure di USA \$ 6,—.

Annate precedenti e numeri sciolti

Delle edizioni inglese, tedesca, francese e spagnola abbiamo ancora un certo numero di annate complete a partire dal 1955. Disponiamo inoltre di alcuni numeri separati delle annate precedenti. Le ordinazioni, indirizzate alla Fondazione Prometheus o agli indirizzi indicati qui sopra, saranno soddisfatte nella misura delle disponibilità, al prezzo di Hfl. 15, per annata completa, e di Hfl. 2,50 per numero, oppure al relativo controvalore.