

Ambrogio Borri

RICERCA SULLE TECNOLOGIE GRAFICHE

**DALLA CARTA ALLA STAMPA PER
LA PREPARAZIONE ALLA SERIGRAFIA**

***QUESTA RICERCA È STATA EFFETTUATA DURAN-
TE L'ESTATE DEL 1988 AVENDO RICEVUTO UNA RI-
CHIESTA DI INSEGNAMENTO DELLA MATERIA DA***

***WALL STREET INSTITUTE
BUSTO ARSIZIO
PER L'ANNO SCOLASTICO
1988/1989***

TECNOLOGIE GRAFICHE

INTRODUZIONE ALLA MATERIA

Anzitutto un buon grafico dovrebbe conoscere tutto della carta prima ancora di esaminare le varie metodologie di stampa e pertanto entriamo subito nell'argomento.

LA CARTA

(dal Greco: foglio) - Si chiama carta un foglio feltrato ed essiccato costituito essenzialmente da materie prime fibrose, per lo più vegetali, da sostanza di carica, materie collanti e coloranti.

Le carte, a seconda degli scopi cui sono destinate, possono essere classificate in carte da scrivere, carte da stampa, carte da impacco, carte assorbenti, carte per usi tecnici, ecc.

CENNO STORICO

La carta in origine è sorta come supporto per la scrittura in sostituzione del PAPIRO, ricavato dalla omonima pianta che vegeta lungo le rive del Nilo, e della PERGAMENA, ottenuta mediante opportuna concia di pelli animali. La carta secondo la nostra moderna concezione è stata realizzata verso il 105 D. C. in Cina per merito di un notevole del Celeste Impero. Nel secolo VII la fabbricazione della carta raggiunse il Giappone e solo verso il 750 cominciò ad irradiarsi verso Occidente ad opera degli Arabi. Soltanto però verso il 1000 la fabbricazione della carta raggiunse il Mediterraneo in prossimità dell'Egitto segnando la fine del PAPIRO, mentre la PERGAMENA, sia pure per usi molto limitati, veniva impiegata sino a pochi anni fa per la scrittura di documenti di particolare importanza e per i quali era prevista una secolare durata. Tra il 1100 ed il 1200 la fabbricazione della carta giungeva in Europa attraverso la Spagna e attraverso l'Italia. Qui le cartiere sorsero a Fabriano in provincia di Ancona, porto questo che aveva molti scambi con l'Oriente. In seguito la fabbricazione della carta, anche per merito dei maestri fabrianesi, si estese ad altre località italiane e successivamente in altri Paesi europei. La prima cartiera tedesca sorse nel 1390 vicino a Norimberga. Nel 1400 sorse la prima cartiera Svizzera. Nel Belgio la carta si cominciò a fabbricare intorno al 1407 ed in Inghilterra verso il 1494. In Olanda la prima cartiera apparve nel 1586 e la prima cartiera negli Stati Uniti sorse nel 1690.

MATERIE PRIME FIBROSE

I Cinesi preparavano le materie prime fibrose per carta ammorbidendole in acqua e poi pestandole entro mortai di pietra con pestelli di legno. Essi usarono come materie prime fibrose, canne di bambù, paglie e corteccia di rami di gelso, ecc. Quando la fabbricazione

della carta giunse agli Arabi, questi usarono il lino e la canapa di cui disponevano. In seguito si usarono anche gli stracci e le cartiere italiane si servirono soltanto di questa materia prima fibrosa praticamente sino alla metà del secolo scorso. Si deve rilevare che i maestri fabrianesi sostituirono il mortaio azionato a mano delle vasche di pietra, con pestelli azionati dalla ruota idraulica, il che rappresentò un notevole progresso. Quando, verso la fine del secolo XVIII venne realizzata la macchina continua per carta e nel primo decennio del secolo scorso vennero realizzate le macchine da stampa, gli stracci apparvero subito insufficienti a fare fronte al crescente bisogno di carta. I tecnici si preoccuparono intensamente di trovare delle materie prime fibrose che potessero costituire degli efficaci sostituti degli stracci. Fu solo però nel 1844 che F. G. Keller di Heiniken in Germania, realizzò la cosiddetta pasta legno che si ottiene sfilando dei tondelli di legno preventivamente scortecciati e puliti contro una pietra rotante sotto l'azione di un getto d'acqua. La pasta viene poi depurata e raffinata. Questa pasta rappresenta circa il 70% del legno da cui si è partiti. Però tra questa pasta e la pasta di straccio vi era una notevole differenza in quanto la prima rimaneva bianca anche col tempo, mentre la pasta legno, comprendente tutte le parti del legno, diviene presto scura e perde la propria resistenza. I tecnici proseguirono quindi la loro opera di ricerca e nel 1866 l'americano B. C. Tilgham brevettò un procedimento per ottenere cellulosa dal legno mediante un trattamento chimico di cottura con un reagente acido: il bisolfito di calcio, ad una certa temperatura e pressione. La cellulosa costituisce la parete cellulare di quasi tutte le piante ed essa, al contrario degli altri componenti del legno, non si scioglie facilmente sotto l'azione degli acidi o alcali diluiti. Su questo principio si basano i diversi procedimenti industriali per ricavare la cellulosa dal legno ed in genere dai vegetali. Nel 1884 l'Ing. Dahl brevettò a sua volta un procedimento per ottenere cellulosa dal legno al solfato con impiego di un liscivio costituito da soda caustica e solfuro di sodio. La cellulosa che si ricava dai vegetali rappresenta circa il 50% del legno da cui si è partiti. Il resto va disciolto nei liscivi che vengono pure utilizzati. Nel caso della cellulosa al bisolfito, i liscivi cosiddetti neri vengono utilizzati per ricavare sottoprodotti molto importanti come mangimi, lieviti, agglomeranti per terre di fonderia, combustibili, ecc. Nel caso della cellulosa al solfato, si usano soprattutto per il recupero degli alcali da utilizzare nelle successive cotture. A tale scopo, dopo essere stati concentrati, venivano utilizzati come combustibili per la produzione del vapore. Gli alcali, rimanendo allo stato di cenere, vengono recuperati. Le perdite vengono compensate durante il ciclo con l'aggiunta di solfato di sodio che dà il nome al procedimento. Dopo la cottura, che può essere periodica, entro capaci autoclavi, si procede all'assortimento della cellulosa che portata in sospensione acquosa viene lavata e depurata. Oggigiorno sono stati realizzati anche procedimenti in continuo per la fabbricazione della cellulosa. Alle volte la cellulosa si impiega come tale e si chiama greggia, mentre per cellulose fini e finissime, le stesse vengono sottoposte a trattamenti particolari, soprattutto con cloro. Questa operazione detta di imbianchimento, la si esegue entro vasche a ciclo continuo ed ha lo scopo di eliminare sempre di più le sostanze incrostanti. Una fiorente industria della cellulosa esiste nel Canada e negli Stati dell'Europa settentrionale. In genere i paesi ricchi di legno, soprattutto abete, hanno una industria della cellulosa notevole, dato che per molte ragioni tecniche, sociali ed economiche, conviene eseguire la lavorazione del legno sul posto.

SOSTANZE COLLANTI

Si aggiungono nella carta per renderla adatta a scrivere e per far sì che l'inchiostro non si spanda in superficie ma penetri in profondità. I maestri fabrianesi realizzarono la collatura alla gelatina, facendo passare i fogli di carta già fabbricati, in un bagno di gelatina fusa. Questo sistema di collatura, ancora oggi usato in alcuni casi, venne sostituito agli inizi del secolo scorso dalla collatura in pasta realizzata dal tedesco F. Illing. Egli faceva bollire la colofonia insieme a soda ottenendo un sapone di resina ad azione fortemente collante. Aggiungeva poi questo sapone nella vasca olandese e successivamente si versava dell'allume che faceva precipitare la resina in stato di estrema suddivisione nelle fibre. Oggigiorno quasi tutte le carte si collano in pasta e soltanto alcune carte per scrivere uso mano si collano prima in pasta e poi ancora alla gelatina.

SOSTANZE DI CARICA

Sono delle sostanze minerali che si aggiungono nell'impasto per conferirgli particolari proprietà. Fra esse ricorderemo: il caolino, il talco, il gesso, la bentonite ecc. Le sostanze di carica si aggiungono per esempio, alla carta da stampa per ottenere una superficie piana, unita, e chiusa sulla quale poggia uniformemente l'occhio del carattere. Inoltre le sostanze di carica si aggiungono alla carta da stampa per ridurne la trasparenza.

SOSTANZE COLORANTI

Sia le carte bianche sia quelle colorate, richiedono delle sostanze coloranti che si aggiungono nell'impasto sotto forma di sospensioni o di soluzioni acquose. Un tempo si usavano terre colorate e coloranti organici di natura animale. In seguito si sono usati prodotti della chimica inorganica. Attualmente si usano soprattutto coloranti artificiali organici.

PREPARAZIONE DELL'IMPASTO

Nei primi tempi della fabbricazione della carta, l'impasto si preparava in sospensione acquosa entro tini nei quali si immergeva la forma. Verso il 1700 venne realizzata in Olanda la pila che prese il nome di PILA OLANDESE e che è servita da allora per la preparazione dell'impasto. Si trattava di una vasca di forma ovale, un tempo di legno ed ora perlopiù di cemento o di acciaio. Questa vasca è divisa parzialmente in senso longitudinale da un muretto, così da costituire un canale continuo ad anello. Al termine di uno dei tratti più lunghi del canale si trova un cilindro dotato di lame che poggia su una platina dotata a sua volta

di controllame. Il cilindro che è a forma di esse orizzontale ruota intorno al proprio albero. Esso serve sia per consentire il movimento e la mescolazione nella vasca dell'impasto, sia per la raffinazione dell'impasto stesso. La raffinazione dell'impasto si effettua in due modi: Le paste destinate a carte impermeabili subiscono la cosiddetta raffinazione grassa che consiste nello sfibrillare le singole fibre agli estremi in modo che durante la successiva fabbricazione si ottenga un contesto compatto. Questa raffinazione si ottiene servendosi di lame larghe o segmenti di pietra di lava, basalto, ecc. Vi è poi la raffinazione magra che serve al contrario per preparare carta di tipo assorbente. Questa raffinazione si ottiene tagliando nettamente le fibre agli estremi. Essa si effettua con lame taglienti e sottili. Oltre alle olandesi, che lavorano a ciclo periodico, ci si serve ora di raffinatori a ciclo continuo quali sono i cosiddetti Jordan o raffinatori conici. In esso la pasta entra da un estremo e fuoriesce dall'altra parte passando tra un cono rotante dotato di lame ed una carcassa che reca contro-lame fisse.

FABBRICAZIONE DELLA CARTA

I Cinesi fabbricavano la carta prelevando l'impasto dal tino con una stuoia di bambù resa rigida da una cornice di legno la cui altezza stabiliva la quantità di impasto da prelevare. Dopo che l'acqua era sfuggita mediante scuotimento attraverso la stuoia, si toglieva il telaio di legno e si applicava lo strato di pasta su un muro intonacato a calce esposto al sole o riscaldato posteriormente. Per distaccare lo strato di pasta dalla stuoia, questa la si avvolgeva su se stessa. Gli Arabi in seguito realizzarono un setaccio metallico reso rigido da un telaio di legno. Su questo si poneva un altro telaio detto cascio, che stabiliva la quantità di sospensione da prelevare. Poiché però la forma in questo caso era rigida, fu giocoforza trovare un sistema per togliere il foglio di pasta dal telaio e per questo ci si servì di appositi feltri. Le pile di feltri e fogli alternati venivano pressate, quindi si staccavano i fogli dai feltri e si ponevano ad asciugare su prati o stenditoi. Questo sistema andò avanti sino alla fine del '700. Nel 1799 il francese L. Robert realizzò la macchina continua a tavola piana per la fabbricazione della carta. Ancora oggi si usa questa macchina, per quanto dal punto di vista costruttivo si sia molto lontani dalla primitiva realizzazione. In sostanza la moderna macchina continua per carta si divide in due parti e precisamente: parte umida e seccheria. La parte umida si suddivide in tavola piana e presse umide. Praticamente la pasta che proviene dalle olandesi dopo la raffinazione o dai raffinatori conici si versa entro capaci tine dette tine di macchina, nelle quali la pasta è diluita al 4% circa e mantenuta in agitazione mediante appositi mescolatori. La pasta di queste tine viene prelevata mediante ruote a tazze o pompe centrifughe e dopo essere stata portata alla diluizione voluta per la fabbricazione, la si fa passare su un sabbiere per lasciare decantare le parti pesanti. Quindi la si fa passare attraverso epuratori piani o rotativi ed infine la si invia alla tavola piana della macchina continua attraverso un sifone o una cassa battente. L'impasto arriva alla tavola piana ad una densità che varia dallo 0,05 al 2% a seconda del tipo di carta e della grammatura della carta da produrre. La tavola piana è costituita essenzialmente da un tessuto di bronzo fosforoso chiuso ad anello. Questo tessuto viene mantenuto orizzontale o leggermente inclinato nella direzione di macchina nella parte superiore; prima mediante rulli detti sgocciolatori e poi mediante delle casse aspiranti. Da una

parte e dall'altra vi sono rispettivamente un cilindro di testa ed un cilindro di rinvio. Quest'ultimo è comandato e provoca l'avanzamento della tela. La pasta giungendo sulla tela dapprima perde, attraverso le maglie della stessa, parte dell'acqua di diluizione. La prima parte della tela è detta parte del registro e viene sottoposta a scosse per cercare di orientare le fibre in tutte le direzioni al fine di ottenere un contesto ben legato. Per evitare che la sospensione acquosa molto diluita possa sfuggire dai lati della tela si usano le cosiddette centiguide costituite da anelli di gomma montati su ruote a gola che vengono trascinate dalla tela nella sua marcia. Nella parte di registro della macchina si raggiunge una disidratazione dell'ordine dell'1,5 - 4%, dopo di che l'impasto non si disidrata più soltanto per sgocciolamento e ci si aiuta con delle casse collegate ad una pompa aspirante. In questa parte della macchina si sale al 9-14% di secco. A questo punto occorre dire che sino a quando la carta si fabbricava in foglio, la filigrana era ottenuta secondo un procedimento realizzato dai maestri fabrianesi. Essi applicavano sulla tela metallica un ulteriore filo metallico il quale veniva sagomato in modo da rappresentare un disegno. La pasta, in corrispondenza di questo filo metallico, veniva ad avere uno spessore minore che sul resto della superficie, così che il foglio una volta essiccato ed osservato in controluce, riproduceva in trasparenza il disegno. Oggi la filigrana si ottiene sulla macchina continua a tavola piana con l'impiego di un leggero tamburo, detto ballerino, coperto da una tela metallica. Su questa è applicato un tessuto con un filo di bronzo fosforoso denominato appunto filigrana, la quale oggi viene effettuata anche a mezzatinta ottenendo con ciò disegni personalizzati. Il tamburo ballerino si trova dopo le casse aspiranti e prima del cilindro di rinvio della tela; questo cilindro può essere il cilindro inferiore della cosiddetta pressa a manicotto caratterizzata dal fatto che il cilindro superiore è rivestito da un manicotto di feltro. A questo punto la disidratazione del nastro di carta raggiunge il 12-22% di secco. La carta può essere tolta dal supporto di tela metallica e prosegue tra le presse umide. Nelle macchine moderne, al posto della pressa a manicotto, si usa il cilindro aspirante della tela che è il cilindro di rinvio e sopra vi si pone un cilindro di piccole dimensioni rivestito di gomma. Il nastro di carta passa ora fra due o tre presse umide. Queste sono dette piane se sul cilindro inferiore passa un feltro continuo; sono dette montanti se il feltro continuo passa sul cilindro superiore. Dopo le presse menzionate vi può essere una pressa priva di feltri detta pressa offset. Alla fine delle presse umide il nastro di carta ha raggiunto una disidratazione che va dal 28 al 40% di secco assoluto. A questo punto non è più possibile proseguire la disidratazione per via meccanica e la carta viene inviata nella seccheria dove raggiungerà il 95% di secco assoluto. La seccheria è costituita da cilindri del diametro di oltre un metro, riscaldati a vapore. Per evitare che la carta subisca un riscaldamento eccessivo nel passaggio dalla parte umida alla seccheria, il primo cilindro viene riscaldato con le condense provenienti dagli altri cilindri. In questo modo il nastro di carta che giungeva alla seccheria intorno ai 20°, può raggiungere i 50°. In genere i cilindri non sono riscaldati oltre i 100° per evitare che la carta diventi cornea e fragile. Il vapore più caldo viene inviato negli ultimi cilindri della seccheria. Il vapore che si recupera viene utilizzato nei precedenti gruppi di cilindri. I cilindri sono circondati in parte da feltri che favoriscono l'essiccamento della carta. Essi a loro volta passano poi su cilindri essiccafeltri. Sempre per favorire il processo di essiccamento del nastro di carta, oggi si recuperano le fumane che si sviluppano dalla seccheria e si fanno passare entro scambiatori di calore. L'aria secca e calda che si ottiene la si invia poi al di sotto della seccheria così che salendo assorbe più facilmente l'umidità che evapora dalla carta. Dopo la seccheria, la

carta passa in una calandra a più cilindri detta liscia di macchina, quindi, previo eventuale raffreddamento ed umidificazione nel caso in cui debba essere successivamente calandrata, va all'arrotolatore. Qui si forma un rotolo largo come tutto il nastro di carta prodotto in continua. Oggi si fabbricano continue larghe oltre 8 metri che funzionano alla velocità di 400-500 metri al minuto primo. Oltre alla macchina continua a tavola piana si usa la macchina con forma in tondo, caratterizzata da un tamburo coperto di tela metallica che pesca in parte in una vasca di forma semicilindrica. In questa vasca si versa l'impasto. Il tamburo, nella sua rotazione, viene coperto da uno strato di pasta mentre l'acqua filtra attraverso le maglie nell'interno e viene prelevata in corrispondenza delle testate. Lo strato di pasta viene prelevato da un feltro continuo che è premuto contro il tamburo posto al di sopra di questo e viene quindi portato ad una pressa. Esso si può far proseguire ad una seccheria, oppure, se si vuole ottenere del cartone, può essere avvolto sul cilindro superiore del tamburo della pressa citata sino a raggiungere lo spessore voluto. Infine si taglia il cartone in formato. Vi sono macchine a più tamburi per ottenere cartoni con strati diversi. Vi sono altresì macchine combinate a tavola piana e forma in tondo che permettono di ottenere carta con rivestimenti esterni di qualità fine e strati interni correnti.

ALLESTIMENTO

Il rotolo di carta così come proviene dalla carta continua, deve essere passato ora alla macchina bibinatrice per essere tagliato in nastri di determinata larghezza e ribobinato perfettamente. Questo taglio longitudinale si ottiene con dischi e controdischi taglienti montati su alberi orizzontali. Se però la carta deve essere calandrata, cioè lucidata sulle due superfici, il nastro di carta dall'arrotolatore, previa umidificazione, viene fatto passare tra i cilindri della calandra stessa. Questa macchina, che presenta da 5 a 16 cilindri sovrapposti ed oltre, è costituita da cilindri in acciaio alternati con cilindri rivestiti di carta. La carta dopo la calandratura viene portata alla bobinatrice. Se invece la carta deve essere confezionata in fogli o risme, la si invia alle macchine taglierine trasversali. Queste sono dotate di coltelli rotanti per il taglio longitudinale del nastro e di uno o più cilindri con lama tagliente disposta lungo una generatrice. Ad ogni giro di questi cilindri viene dato un taglio trasversale al nastro o ai nastri di carta che si fanno passare contemporaneamente. La carta tagliata veniva cernita da apposite operaie, contati i fogli e finalmente confezionata in risme di 500 fogli cadauna. Oggigiorno la mano d'opera per questo lavoro viene supplita da automatismi computerizzati.

LA COMUNICAZIONE L'INFORMAZIONE DALLA COMPARSA DELL'UOMO SULLA TERRA

Si pensa che alla comparsa dell'uomo sulla terra, l'unica comunicazione con i suoi simili sia stata solamente gestuale o gutturale. Non si hanno ovviamente testimonianze di quanto sia durata questa era, diciamo di preparazione. Ovviamente gli stessi si stavano preparando ad una evoluzione del sistema di comunicazione ed iniziarono a fare uso della parola per passare poi alla prima effettiva comunicazione trasmessa attraverso i cosiddetti -graffiti- che tuttora esistono e se ne scoprono di nuovi quasi tutti gli anni in grotte sperdute sul nostro globo.

GRAFFITO

Pittura murale eseguita con una punta di selce su una superficie opportunamente intonacata con un impasto di acqua e polvere colorata in modo che ad uno strato si sovrappongano, volendo, uno o più strati di colore diverso; si scalfiva la parte esterna mettendo in luce il colore sottostante. Ciò però avvenne in un secondo tempo in quanto originariamente la graffittura era eseguita semplicemente graffiando la roccia direttamente.

SELCE

Roccia sedimentaria, costituita soprattutto da quarzo; per la sua durezza ha trovato vari usi, nel corso della storia umana, soprattutto nella preistoria, prima della scoperta del ferro e del rame.

Dopo questi brevi cenni informativi possiamo passare al capitolo delle ARTI GRAFICHE. Naturalmente ogni studente può farsi delle ricerche in merito anche per ampliare ulteriormente la sua cultura

ARTI GRAFICHE

Denominazione complessiva nella quale sono compresi tutti i procedimenti tecnici che servono a riprodurre, nel numero voluto di copie, un originale costituito da testo ed illustrazioni. L'origine delle tecnologie grafiche è molto lontana nel tempo; in Cina già verso il sec. IV si usavano matrici di pietra per la stampa. Successivamente verso il sec XI il fabbro PiSheng realizzò un procedimento di stampa a caratteri mobili in terracotta e tenuti insieme da una cornice di legno. Non risulta che l'arte della stampa da quei lontani paesi si sia poi trasferita in Europa. Qui la stampa a caratteri mobili, cioè la TIPOGRAFIA, (dal Greco TIPO e SCRITTURA), venne realizzata tra il 1440 ed il 1450. Essa trae le sue origini dalla stampa tabellare XILOGRAFICA fiorita in Europa nel secolo precedente che si otteneva incidendo su tavolette di legno, dei disegni, delle diciture ed a volte anche intere pagine di testo. La parte da stampare restava al livello originale della tavola. Non si sa esattamente chi sia stato l'inventore della tipografia che è alla base delle moderne ARTI GRAFICHE. Pare che essa sia dovuta a GIOVANNI GENSFLEISCH, detto GUTENBERG di Magonza in Germania. Vi è peraltro chi riconosce in PANFILO CASTALDI, medico di Feltre, l'inventore della tipografia. La prima opera, che segna veramente un distacco tra il periodo degli amanuensi e la moderna stampa tipografica, è forse stata la Bibbia a 42 linee, pubblicazione alla quale si dedicò dal 1492 Gutenberg. È ammirevole osservare come i primi tipografi abbiano studiato tutti i particolari del procedimento in modo che esso si mantiene inalterato per secoli. Ancora oggi la tipografia si svolge, salvo i progressi tecnici, sulla falsariga di quanto fu allora creato. Sin da allora erano stati risolti i problemi della matrice e della forma a fondere per preparare i caratteri, particolarmente il loro allineamento ed avvicinamento. Furono realizzate le caratteristiche casse a scomparti per disporre le singole lettere dell'alfabeto, i numeri, i simboli, i segni ecc. Si adattò il torchio, macchina già nota per altre applicazioni, anche alla stampa tipografica. Si fabbricarono pure gli inchiostri da stampa e la forma venne inchiostrata con i caratteristici rulli a mano chiamati normalmente mazzi. Se anche la stampa ebbe le sue origini in Germania, tuttavia i primi stampatori o tipografi dovettero venire in Italia, dove lo sviluppo della cultura era tale da consentire una larga diffusione alla nuova arte. Pare che i primi stampatori in Italia siano stati due tedeschi e precisamente KONRAD SWYNHEIM ed ARNOLD PENNARTZ chiamati dal Cardinale di Torquemada a Subiaco, nei pressi di Roma nel monastero di Santa Scolastica. Ben presto però gli Italiani si resero perfettamente padroni della stampa: e basti qui ricordare ALDO MANUZIO, che fondò a Venezia la sua celebre tipografia nell'anno 1489. Egli è ricordato ancora oggi, non solo per la perfezione delle sue edizioni, ma anche per aver creato quel carattere corsivo ITALICO, detto anche ALDINO, usato ancora oggi in tutti i Paesi. Fino al 1500 le illustrazioni si stampavano in XILOGRAFIA (dal Greco: legno e scrittura). Agli inizi di quel secolo fu realizzata la CALCOGRAFIA (dal Greco: rame e scrittura), per merito, pare, del fiorentino MASO FINIGUERRA. Questi si servì come forma di stampa, di una lamiera di rame che veniva incisa a bulino. Detta lamiera veniva inchiostrata e quindi pulita in modo che l'inchiostro restasse soltanto nelle parti incise. La stampa poi si effettuava in una specie di calandra costituita da due cilindri fra i quali si facevano passare la lamiera ed il foglio di carta da stampare, inumidito, perché prendesse bene l'inchiostro dalle incisioni, ossia dalle parti incise. La CALCOGRAFIA costituì

un grande progresso rispetto alla xilografia perché consentiva di ottenere tutte le sfumature di tonalità. Da allora, praticamente fino al secolo scorso, le illustrazioni furono realizzate quasi esclusivamente in calcografia. Mentre però le xilografie si potevano stampare insieme al testo, le CALCOGRAFIE venivano stampate separatamente e costituivano come degli inserti. La semplice CALCOGRAFIA a bulino o punta secca si perfezionò in seguito con l'avvento dell'acqua forte. Questa si ottiene stendendo sulla lastra di rame uno strato di cera o vernice. Successivamente si incide la cera mettendo a nudo il rame in corrispondenza del disegno. Si passa quindi alla incisione del disegno servendosi di acido nitrico (un tempo detta ACQUA FORTIS) attualmente ci si serve anche di percloruro di ferro. Fra i grandi stampatori italiani dobbiamo ricordare in particolare il saluzzese GIAN BATTISTA BODONI (1740/1813) che, andato a 18 anni a Roma, apprese ad amare i caratteri ed a conoscerli bene nella grande tipografia di Propaganda Fide. Verso il 1766 tornò a Torino e da qui passò a Parma alla stamperia reale dove produsse lavori di grande pregio realizzando quei caratteri romani moderni che da lui prendono il nome di BODONIANI e che sono usati in tutti i paesi del mondo per la delicatezza del chiaroscuro e l'eleganza delle terminazioni filiformi. L'Ottocento fu il secolo durante il quale anche le arti grafiche subirono profonde trasformazioni. L'avvento della macchina continua per la produzione della carta, costruita sul finire del secolo precedente, aveva messo a disposizione quantità maggiori di carta ed il vecchio torchio non era più sufficiente per far fronte alle crescenti esigenze di stampati di tutti i generi. Fu il tedesco FREDRICH KONIG (1774/1833) che realizzò le macchine tipografiche a pressione piano-cilindrica che ancora oggi, sia pure con tutti i perfezionamenti, sono alla base della nostra industria.

Fu nella notte del 29 Novembre 1814, quando venne stampata per la prima volta l'edizione del TIMES di Londra con la macchina realizzata dal Konig, un articolo di fondo ne celebrava la scoperta, che l'avvento della stampa fu consacrato alla storia. Nello stesso secolo gli inventori si occuparono a fondo del problema della composizione a macchina nell'intento di sostituire con questa il lavoro manuale, e perciò lento per natura, del tipografo compositore. Alcuni inventori cercarono di realizzare macchine per la composizione con caratteri mobili, altri invece studiarono di comporre delle matrici dalle quali per fusione si ottenessero i caratteri all'atto della composizione. Il successo arrivò a OTTMOR MERGENTHALER (1854/1899) che realizzò in America la macchina denominata LINOTYPE la quale compone matrici e fonde lingotti di lunghezza prestabilita, detta giustezza. Quasi contemporaneamente TOLBERT LANSTON (1844/1913) realizzava il procedimento MONOTYPE, che consente di ottenere una composizione a caratteri mobili. Quale importanza abbia acquistato la composizione meccanica rispetto a quella a mano si rileva dal fatto che il rapporto di produzione fra l'una e l'altra è in media di 6/1 e può giungere fino a 8/1, vale a dire che nella stessa unità di tempo il rendimento di un buon linotipista equivale a quello di 6 o 8 compositori a mano con evidente vantaggio in celerità. Ancora nel secolo scorso veniva realizzato il procedimento di stampa LITOGRAFICO per merito di ALOIS SENEFELDER. Questo procedimento che usava come forma di stampa una pietra era caratterizzato dal fatto che le parti stampanti e non stampanti erano sullo stesso piano. Nel 1889 KARL KLIETSCH realizzava la stampa col procedimento rotocalcografico che doveva così profondamente rinnovare e ridare vita al procedimento calcografico. Quest'ultimo con l'avvento della fotografia e dei procedimenti fotomeccanici per la riproduzione delle illustrazioni era stato praticamente messo da parte. Allo stato attuale della tecnica le ARTI GRAFICHE si suddividono in tre grandi gruppi a

seconda che la forma di stampa presenti le parti stampanti in rilievo rispetto a quelle che non stampano (a matrice rilevata); in piano (a matrice piana), in incavo (a matrice concava).

PROCEDIMENTI A MATRICE RILEVATA - TIPOGRAFIA

È la stampa con caratteri mobili e viene usata in prevalenza per l'esecuzione di lavori commerciali ed editoriali. Fra questi ultimi occupava una posizione di rilievo la stampa dei quotidiani. L'originale costituito da testo ed illustrazioni, va trasformato in una composizione tipografica per il testo ed in clichés per le illustrazioni. La tipografia dispone di un proprio sistema di misure che non è unificato. In Europa si usa prevalentemente il sistema di misure tipografico francese, che ha come base la piccola unità o punto tipografico, corrispondente a circa 0,375 mm (1/72 di pollice).

Viene poi la grande unità o riga di lettura, corrispondente a 12 punti (circa 4,51 mm.). Tutti gli elementi che costituiranno la forma tipografica sono costituiti da multipli e sottomultipli delle unità considerate, in modo che la preparazione della forma possa avvenire rapidamente e senza incertezze. Per effettuare la misurazione ci si serve del cosiddetto tipometro, che reca su un lato la misurazione tipografica e sull'altro quella del sistema metrico decimale. Per la composizione del testo si usano i caratteri che sono dei prismi di lega di piombo, stagno e antimonio, oppure di legno per i caratteri grossi. I caratteri sono caratterizzati dalla forma di corpo, cioè dalla distanza tra la faccia anteriore e quella posteriore, ed inoltre dalla loro altezza, cioè la distanza tra il piede e l'occhio del carattere. Dal punto di vista dello stile, i caratteri generalmente impiegati vengono classificati in quattro famiglie di caratteri classici:

- 1 Bastoni con le aste di spessore uniforme e privi di terminazioni
- 2 Egiziani, pure con aste di spessore uniforme ma dotati di terminazioni ad angolo retto dello spessore delle aste e qualche volta anche superiore
- 3 Romani antichi, detti anche elzeviri, con un principio di chiaro/scuro nelle aste e dotati di terminazioni raccordate con una curva
- 4 Romani moderni, con una forte differenza di spessore fra le aste e con terminazioni filiformi. Altri caratteri prendono la denominazione generica di caratteri fantasia. Mentre da una parte si prepara quindi la composizione del testo a mano o a macchina, altrove si preparano i clichés. I clichés a loro volta si dividono in diverse categorie: quelli con incisione al tratto se costituiti da disegni senza sfumature e quelli a mezzatinta per la stampa di fotografie in b. n. o disegni ad acquerello che presentano diverse sfumature e tonalità in bicromia, tricromia e quadricromia dipinti e fotografie a colori. In questi casi la lavorazione viene denominata cromotipia. Generalmente per le fotografie raffiguranti oggettistica in genere, macchine, foto di interni ecc. occorre un ritocco e questo viene eseguito da specialisti con l'ausilio di matite particolari, inchiostro, acquerello, aerografo. Tutte le illustrazioni devono essere riprodotte fedelmente all'originale, perciò si procede alla fotografia mediante apparecchi fotografici particolari. Per le negative al tratto o a mezzatinta, venivano preparate al momento dell'uso delle lastre in cristallo coperte da uno strato di collodio-emulsione, sensibilizzato al bromuro d'argento. Le tecnologie attuali si sono molto evolute eliminando totalmente la preparazione delle lastre sensibili e sostituendole con una varietà di pellicole LITH adatte a tutti gli usi

fotomeccanici e permettendo un notevole risparmio di tempo in tutte le lavorazioni di camera oscura.

PROCEDIMENTI A MATRICE PIANA

Uno dei procedimenti di stampa a matrice piana è la LITOGRAFIA, (LITO = pietra e GRAFIA = scrittura). Detto procedimento, uno tra i più interessanti adottati dagli artisti, fu scoperto verso la fine del '700 da ALOIS SENEFELDER di Monaco di Baviera. Questi, infatti, iniziò il sistema della vera -STAMPA PIANA-, la LITOGRAFIA, ovvero stampa a mezzo di pietra, perché in essa viene usata una pietra calcarea particolare che si trovava in grande quantità nel fiume Isar e che ha la prerogativa di assorbire sia l'acqua che il grasso dell'inchiostro. La stampa litografica si basa sul fatto che acqua e grasso si respingono a vicenda; sfruttando questo principio se si disegna con inchiostro o matita grassa o gesso pure grasso, le linee o le macchie disegnate accetteranno soltanto grasso, cioè l'inchiostro da stampa e respingeranno l'acqua. Al contrario le parti bagnate con acqua non accetteranno più il grasso. Questo sistema, sia dal punto di vista del principio su cui è basato, sia per il modo di stampa, può essere considerato come una via di mezzo tra la stampa XILOGRAFICA e la CALCOGRAFIA. Nella prima vengono riprodotte le parti -lasciate-; nella seconda vengono stampate le linee scavate nella lastra di metallo; le parti disegnate invece sulla pietra litografica rimangono in piano, dato che la riproduzione si ottiene tramite un processo chimico. Sempre parlando di LITOGRAFIA, la pietra che si andrà ad usare deve essere ben preparata secondo il tipo di disegno. Se si dovrà stampare con inchiostro liquido converrà preparare la pietra con sabbia di quarzo finissima, onde ottenere una superficie piana e perfettamente levigata. Il disegno con la matita grassa richiede, invece, un trattamento della superficie con una certa granulosità ottenuta, al contrario della precedente, con una levigatura mediante sabbia di quarzo più grossolana. Queste operazioni devono essere eseguite sempre con molta attenzione in modo che la superficie della pietra rimanga sempre perfettamente piana e con la levigatura finissima e con la levigatura grossolana. Dopo la levigatura la pietra deve essere ben asciutta e solo allora si potrà procedere al disegno sulla stessa stessa. La tecnica che offre risultati più vicini al disegno su carta, è quella della matita grassa su pietra trattata con sabbia grossolana. Naturalmente possono essere adottati diversi mezzi di disegno sulla stessa pietra, tecnica usata largamente anche da TOULOUSE LAUTREC e che viene usata tuttora dai migliori artisti e grafici contemporanei. Il disegno su pietra ruvida, insomma, favorisce gli effetti pittorici e la morbidezza del disegno allo stesso tempo. Il disegno a pennino, invece, assomiglia a quello dell'acquaforte senza però raggiungere mai la nitidezza di tratto della stessa. Oltre queste tecniche, che sono le più conosciute e le più largamente usate, proprio perché offrono all'artista maggiore libertà di espressione pittorica, esistono molte altre tecniche, che richiedono una non indifferente preparazione e molto esercizio. Una volta completato il disegno sulla pietra il tutto dovrà essere acidato, vale a dire preparato per la stampa. A scopo di protezione si spolvera il disegno con il talco, e poi si copre tutta la pietra con gomma arabica e acido nitrico. Una leggera formazione di bolle permette la evaporazione dell'acido carbonico. I pori della pietra, aperti, si chiudono e non assorbono più il grasso. Lentamente il carboncino grasso,

o l'inchiostro, si ammorbidisce e insapona la pietra rendendo così insolubile la parte grassa, cioè il disegno. Quando la soluzione acida è asciutta può essere lavata con cura in acqua. Con olio di trementina si lava la pietra: del disegno rimane solo l'ombra. Si sparge allora un poco di tintura di asfalto, (bitume) la quale ha la caratteristica di riportare sorprendentemente il disegno sulla pietra. Questa tintura ridà il grasso al disegno. Durante la stampa la pietra deve essere sempre umida, per il principio accennato all'inizio. Un rullo ricoperto di pelle porta l'inchiostro da stampa sulla pietra: si può osservare bene, che il disegno contenente grasso respinge l'acqua, mentre rimane ferma in un primo momento sulla superficie non disegnata, per poi evaporare lentamente. Rimane asciutta la parte della pietra non disegnata e bisogna fare attenzione che questa parte rimanga umida, altrimenti verrebbe inchiostrata anch'essa. Dopo che il disegno è bene inchiostrato viene posato un foglio di carta sulla pietra, che è nella pressa litografica, e un cartone ingrassato lo ricopre finché il foglio passa finalmente, lentamente, sotto la pressa. Si ha così la prima prova d'autore, la quale, normalmente, non ha ancora la giusta intensità di colore. È questo il principio della LITOGRAFIA e della stampa litografica. Artisti contemporanei, però, trattano la pietra in modo poco ortodosso e poco convenzionale, usando benzina per automobili, grattando la superficie con lamette da barba o altri oggetti metallici. La LITOGRAFIA è una delle tecniche grafiche più duttili e meglio si presta come affascinante mezzo per assecondare l'artista nei suoi propositi e nelle sue aspirazioni. L'OFFSET o PLANOGRAFIA. La stampa planografica si basa sul sistema nel quale le parti stampate e quelle non stampate si trovano alla stessa altezza sulla lastra, quindi la -vera-stampa piana è il sistema offset. Questo sistema non usa più la pietra come forma di stampa, ma usa una lastra di zinco oppure di alluminio, metallo questo, che garantisce una maggiore qualità di resa.

VANTAGGI E SVANTAGGI TRA I PROCEDIMENTI A MATRICE PIANA E A MATRICE RILEVATA

Mentre la forma tipografica ha bisogno di una lunga ed accurata preparazione, tanto per il registro, quanto per portare caratteri e clichés alla dovuta altezza, la messa in macchina della forma di stampa, cioè la lastra di zinco, a parte la facile trasportabilità, non presenta particolare difficoltà. Stampare grandi superfici (campiti) di colori uniformi col sistema tipografico è davvero difficile e spesso l'attento osservatore nota le irregolarità nei valori di toni, irregolarità da imputare alla scarsa possibilità della macchina tipografica di adempiere a questo compito. Il problema non esiste, invece, per un buon macchinista di offset. Egli in pratica, può ottenere buoni risultati su qualsiasi tipo di carta. È naturale che la carta per offset e la carta patinata offrono maggiori possibilità. Rispetto alla tipografia, il sistema di stampa offset è in svantaggio nella fase iniziale della lavorazione, dovendo in gran parte ricorrere alle composizioni tipografiche per i testi ed i titoli, i quali dovevano essere stampati su carta velina trasparente che faceva da pellicola ottenendo così una scarsa qualità di esecuzione. Diversamente dalla stessa composizione tipografica si otteneva una stampa su carta patinata, la quale veniva trasformata in pellicola fotografica ottenendo in questo modo una migliore qualità di esecuzione. Oggi il risultato del volume delle mezzetinte nel sistema offset è pressoché allo

stesso livello della tipografia, purché l'originale sia buono. L'OFFSET è senz'altro il sistema di stampa piana più diffuso, proprio per gli ottimi risultati che se ne ottengono, tanto dal punto di vista economico quanto da quello qualitativo. Mentre cambia la forma di stampa (lastre di zinco) rispetto a quello della tipografia (cliche'-autotipia) la trasformazione dall'originale sulla lastra rimane in sostanza la stessa, tenendo conto però che le correzioni dei chiaroscuri saranno eseguite sulla lastra fotografica, o meglio ancora sul film, riducendo od aumentando la forza del punto di retinatura.

SVILUPPO DEI SISTEMI DI COMPOSIZIONE TIPOGRAFICA

I sistemi di composizione sono stati necessariamente influenzati, nel loro sviluppo, da numerosi fattori che richiedevano o una composizione più veloce, oppure addirittura un cambiamento della tecnica. Per questa ragione è interessante esaminare tutti i fattori visti in una correlazione comune. Qui non si vuol presentare l'intera storia dell'industria grafica bensì ricordare le stazioni importanti che hanno influenzato lo sviluppo della composizione. Molto prima di GUTENBERG i concetti e le creazioni intellettuali venivano fermati su papiro e pergamena, più tardi su carta. Ne sono risultati libri manoscritti, la cui lettura era riservata in quel tempo in Europa principalmente ai dotti. Non da ultimo, anche perché l'analfabetismo fin verso il 17° secolo era ancora tanto diffuso che il bisogno di informazione di larghi strati della popolazione era molto ridotto. Inoltre, i supporti di scrittura, come la pergamena, erano tanto costosi da risultare quasi proibitivi. La situazione non risultò mutata neppure con l'introduzione della fabbricazione della carta in Europa verso il 1200. I libri scritti a mano rimanevano sempre costosi. La carta però era il presupposto necessario di una invenzione che va considerata come una delle più importanti e radicali nella storia dell'umanità: la scoperta dei caratteri mobili da parte di GUTENBERG attorno al 1440. GUTENBERG ha pure sviluppato, oltre al carattere mobile, uno strumento di fusione a mano per la fabbricazione dei caratteri, come anche un torchio per la stampa. Egli fu in effetti contemporaneamente un fonditore di caratteri, un compositore ed un tipografo. Risultava quindi posta la pietra basilare per la produzione industriale di libri e giornali. Nel 1717 l'introduzione generale dell'obbligo scolastico, pose un limite all'analfabetismo. Ampi strati popolari risultavano interessati ad una informazione sugli avvenimenti contemporanei. In questo periodo, infatti, venivano fondate le prime tipografie di giornali. Per rispondere al fabbisogno crescente di carta stampata, per rendere quindi il processo produttivo più rapido e più ampio, risultava indispensabile un'altra invenzione: quella della macchina da stampa avvenuta nel 1812. Questa invenzione però portò con sé un nuovo problema: il rapporto tra il tipografo e il compositore era di circa 1 a 6. Nonostante la prevalenza numerica dei compositori, vi era la assoluta necessità di aumentare la capacità di composizione. Inizialmente ciò si ottenne per logotipi, ossia con caratteri fusi insieme. In seguito si inventarono apparecchi di composizione, che però non risolvevano il problema. Solo nel 1870 si riuscì a sviluppare una macchina utilizzabile, la cosiddetta macchina compositrice di KASTENBEIN. La macchina suddetta veniva rifornita a mano di caratteri che erano poi allineati con la pressione di un tasto. Questa tecnica risultava possibile perché, con l'invenzione della fonditrice automatica nel 1862, si

era ottenuta la fabbricazione in grande serie dei caratteri mobili. Anche il processo di stampa venne accelerato, e precisamente con l'invenzione della macchina da stampa rotativa nel 1865. Essendo già stati inventati la stereotipia con flani di carta nel 1829 e la fonditrice per stereotipie cilindriche nel 1856, non vi era più alcun ostacolo per l'impiego di una rotativa in una tipografia di giornali, dato che il problema della carta in forma di bobina risultava già risolto. La macchina continua per carta infatti era già stata inventata prima di questo periodo, e precisamente nel 1799. La materia prima necessaria alla produzione industriale della carta, la pastalegno, era stata realizzata nel 1840. La conclusione di questa lunga catena di invenzioni è rappresentata infine dalle fonditrici di linee di composizione o, più precisamente, dalle fonditrici e compositrici di linee Linotype, Intertype, e Typograf, come anche dalla compofonditrice a caratteri separati Monotype alla soglia del 20° secolo, più precisamente negli anni dal 1890 al 1897. Nella Monotype si cominciò ad applicare qualcosa che più tardi doveva assumere grande importanza: la separazione del processo di composizione da quello di fusione. L'effetto essenziale di razionalizzazione consisteva nella utilizzazione completa della velocità della fonditrice, poiché la resa non risultava più vincolata dalla capacità alla tastiera di una persona. Questa concezione lungimirante risultò possibile con l'inserimento di un mezzo, senza del quale la moderna composizione non può essere immaginata: il nastro perforato. L'ora di nascita del perforatore, con cui si appronta il nastro perforato, risale quindi a un periodo anteriore, pressapoco nell'anno 1896. Con tutte queste invenzioni, all'inizio del 20° secolo risultava possibile la realizzazione economica della produzione industriale di testi. Ora il quadro complessivo di un giornale o di uno stampato non risulta determinato dai soli testi. Il testo è completato dalla riproduzione delle figure però ci si domandava: qual'era la situazione della riproduzione dei disegni e delle figure in quel periodo. L'arte di intagliare il legno era praticata ancora prima di GUTHENBERG. Con una forma xilografica oltre ai testi si potevano riprodurre già allora dei disegni in puro stile bianco e nero. Gli stampati di quel periodo ne offrono testimonianza. Ciò nonostante, già in quel tempo non ci si contentava della riproduzione dei disegni. Nel 1775 venne eseguita la prima incisione su legno di un testo con cui risultava possibile simulare anche i toni continui. L'incisione su legno di testo era anche la matrice della concezione che ha portato all'invenzione della autotipia. Ora, prima dell'autotipia, si doveva inventare qualcosa senza di cui la moderna composizione non sarebbe immaginabile: la fotografia. Ciò avvenne nel 1839. Con questa scoperta ebbe inizio non solo lo sviluppo della tecnica fotografica, ma anche dei rispettivi materiali necessari, come la pellicola e la carta fotografica. Così pure i bagni chimici necessari allo sviluppo di questi materiali dovettero essere creati. L'autotipia o zincotipia è stata inventata nel 1882. Dato che già nel 1842 la fotoincisione al tratto aveva soppiantato la forma xilografica, risultava possibile, produrre stampati con testo e figure, appunto a partire dal 1882. Tutte le invenzioni dell'arte della stampa considerate nell'insieme dimostrano che alla fine del 19° secolo lo sviluppo della stampa del libro era concluso. Tutto ciò che è venuto dopo, rappresenta più o meno un perfezionamento del processo. Alla conclusione dello sviluppo della stampa del libro, tutti gli altri sistemi di stampa, la stampa offset o planografica e la stampa incavografica, subiscono un ulteriore sviluppo in grande stile, poiché le invenzioni fondamentali per questi due processi di stampa erano già state fatte molto tempo prima. Quale precorritrice della futura tecnica di stampa incavografica, l'incisione in rame a bulino e all'acquaforte era già nota ai tempi di DURER, REMBRANDT e RUBENS, quindi nel 15° e 16° secolo. Ad essa fecero seguito :

Anno	Tecnica usata
1796	LITOGRAFIA
1805	STAMPA PLANOGRAFICA
1805	STAMPA PLANOGRAFICA SU ZINCO
1818	INCISIONE SU ACCIAIO
1851	STAMPA LITOGRAFICA IN MACCHINA PIANO-CILINDRICA
1878	FOTOFORMATURA INCAVOGRAFICA
1893	STAMPA ROTOCALCOGRAFICA

Già verso il 1900 si riconobbe il vantaggio di impressionare direttamente su materiale fotosensibile, i testi da riprodurre in offset o con stampa incavografica. Ma negli anni seguenti lo sviluppo procedette a rilento. Una delle cause essenziali va vista senz'altro nel fatto che prima era necessario sviluppare un materiale fotosensibile di alta qualità, anche per la riproduzione dei caratteri più piccoli. Solo dopo la soluzione di questo problema ebbe inizio, verso la metà del 20° secolo uno sviluppo su una scala mai prima conosciuta. Nel 1946 il progresso era tanto avanzato da permettere la installazione delle prime macchine fotocompositrici. Si trattava delle FOTASETTER della INTERTYPE, cui seguì nel 1950 la prima fotocompositrice della LINOTYPE, la LINO FILM. Nel 1951 infine, la Monotype introdusse sul mercato la sua MONOPHOTO. Se si considerano i singoli modelli, la MONOPHOTO e la FOTASETTER ricordano fortemente, nel principio di funzionamento e nello aspetto esterno, la piombocomposizione. Nello sviluppo della LINO FILM invece si erano già intraprese vie nuove. A partire da questo periodo, verso la metà del 20° secolo è stata immessa sul mercato un'ampia gamma di apparecchiature e di macchine. Mentre inizialmente risultavano possibili solo piccole potenzialità di esposizione, lo sviluppo ebbe rapidamente un incremento di potenza tale da raggiungere anche parecchi milioni di esposizioni all'ora. Queste velocità sono risultate possibili mediante una invenzione del Dr. HELL, la cui macchina DIGISET era stata costruita in base a principi completamente nuovi e avveniristici: funzionamento puramente elettronico con caratteri scomposti digitalmente. A questo punto non dobbiamo dimenticare che in parallelo alla fotocomposizione era stato sviluppato un ulteriore sistema: la composizione TTS. La sigla TTS significa TELETYPESETTING. Qui si è ricorso al principio di separare anche nella fusione di linee di testo la fase di fusione da quella di composizione.

SCHEMA DEI SISTEMI DI COMPOSIZIONE

I metodi di composizione di testi risultano suddivisi nei seguenti singoli sistemi:

- 1 PIOMBOCOMPOSIZIONE
- 2 DATILOCOMPOSIZIONE
- 3 FOTOCOMPOSIZIONE
- 4 TECNICHE A CARATTERI TRASFERIBILI

La piombocomposizione un tempo era suddivisa in diverse metodologie: la manuale e la meccanica.

LA PIOMBOCOMPOSIZIONE MANUALE

Come si rileva dal profilo storico, la composizione a mano ha costituito per secoli l'unico sistema di composizione di testi. Il suo principio: i caratteri mobili di piombo sono riuniti in una riga. Le righe allineate tra di loro, completate da bianchi tipografici, costituiscono la forma di stampa. I caratteri impiegati sono forniti dalle fonderie di caratteri, vanno quindi acquistati. Le forme di stampa, pertanto, vengono scomposte dopo l'uso per un riutilizzo dei caratteri stessi. Si parla in questo caso di "SCOMPOSIZIONE". È una operazione che prende molto tempo e perciò causa dei costi elevati. La situazione cambiò quando l'industria fornitrice offrì la possibilità della fusione in proprio dei caratteri.

LA PIOMBOCOMPOSIZIONE MECCANICA

Con la composizione meccanica si impiegano le matrici come supporti dei caratteri. Queste matrici vengono composte a caratteri singoli oppure a righe e poi fuse. Dopo l'uso della forma di stampa non si ha più la costosa scomposizione.

LA DATILOCOMPOSIZIONE

In linea di principio questo sistema di composizione non ha nulla in comune con la fotocomposizione. Questo va stabilito una volta per tutte, perché spesso la fotocomposizione e la dattilocomposizione sono nominate insieme. Il sistema: con una particolare macchina per scrivere si scriveva su carte o pellicole speciali.

LA FOTOCOMPOSIZIONE

La fotocomposizione si distingue fundamentalmente fra tre sistemi: fotocomposizione a esposizione per proiezione, fotocomposizione comandata da punti luminosi, fotocomposizione comandata da raggi laser. Nel primo sistema il supporto dei caratteri è un negativo che al momento dell'esposizione viene attraversato dalla luce. Nel secondo e nel terzo sistema il carattere è per lo più presente in forma non materiale, è suddiviso elettronicamente ed è reso nuovamente visibile con un raggio catodico o con un raggio laser. A questo punto osserviamo: mentre nel primo sistema indicato si parla di fotocomposizione, nel secondo si utilizza spesso il termine di composizione a luce (o punti luminosi). Dal punto di vista del significato della parola l'impiego dei due termini può apparire paradossale, poiché "photo" è una parola greca che significa "luce". Dal punto di vista della concisione, ambedue i termini sono stati introdotti per caratterizzare un sistema mentre il terzo sistema ha una espressione piuttosto lunga: fotocomposizione comandata da raggi laser. Il termine fotocomposizione ha

quindi un duplice significato. Da un lato è il termine generale di una tecnologia, se questa è confrontata con il piombo e la dattilocomposizione, dall'altro descrive un sistema nella tecnologia della fotocomposizione. Come già accennato, nella fotocomposizione sono stati sviluppati gli apparecchi, le macchine e i sistemi più diversi. A causa del rapido sviluppo tecnologico non è opportuno soffermarsi su singoli prodotti. Sono stati descritti solo i sistemi. La scelta degli apparecchi, delle macchine e dei sistemi di fotocomposizione, avviene da parte dell'utilizzatore in base al volume di testi da comporre ed in base al grado di difficoltà della loro composizione. Il volume di composizione nelle aziende tipografiche o nei centri di composizione può essere suddiviso, riferito alla prima esposizione, nelle seguenti categorie:

- 1 Composizione senza predeterminazione del testo, che viene elaborato in fase di montaggio, per esempio nella cartografia.
- 2 Testo giustificato su larghezza di colonna nell'intero settore dei lavori avventizi.
- 3 Testo in serie, giustificato su larghezza di colonna per giornali, riviste e libri.
- 4 Testo in serie, giustificato su larghezza di colonna con esigenze speciali.

Per testo in serie si intende quella composizione che è definita "normale", un testo quindi senza esigenze particolari. Il testo in serie con esigenze particolari include naturalmente le suddette caratteristiche, ma presenta anche delle possibilità speciali come l'impaginazione di una inserzione, la cernita delle inserzioni, il tabellame, gli indici con assortimento automatico, per citarne solo alcune. Questa suddivisione di diversi compiti di composizione determina pure in forte misura il grado di idoneità di determinati apparecchi o macchine. Si ha quindi la seguente suddivisione:

- 1 Titolatrici.
- 2 Macchine fotocompositrici comandate da tastiera.
- 3 Macchine fotocompositrici comandate da supporto dati.
- 4 Macchine fotocompositrici, a punti luminosi o raggio laser, comandate da calcolatore.

La delimitazione caratteristica tra la prima e tutte le altre categorie consiste nel fatto che con le titolatrici non risulta possibile un testo giustificato automaticamente su colonna. In alcuni apparecchi ciò è possibile solo con una composizione ripetuta, in quanto che dapprima si compone alla cieca, per poi suddividere il resto della riga in funzione del modo di giustificazione scelto.

TECNICHE DI TRASFERIMENTO DEI CARATTERI

Anche questo tipo di composizione non ha nulla a che vedere con la fotocomposizione. Lo si può comunque considerare un completamento razionale della foto e della dattilocomposizione. Per ora diamo solo alcuni cenni: il supporto dei caratteri è disposto su di un foglio. L'applicazione su foglio si effettua con un sistema speciale in modo che la lettera trasferibile ad una pressione di sfregamento si stacchi dal supporto e aderisca ad un foglio

sottostante, di carta, di mylar, cartone, legno, ecc. La pressione è esercitata con spatole tondeggianti o sferiche. Il carattere desiderato lo si ottiene in positivo, ossia a vista. Un vantaggio del sistema va visto nel fatto che oltre ai caratteri in diversi corpi, sono disponibili anche illustrazioni, simboli, bordure ed altri ornamenti diversi. Vi sono pure caratteri calligrafici e ornati nelle varianti più diverse.

SUDDIVISIONE DEI SINGOLI SISTEMI

Per poter confrontare i vari sistemi con la massima oggettività possibile, essi sono suddivisi secondo uno schema determinato. Detta suddivisione comprende i seguenti sistemi:

- 1 Il supporto dei caratteri
Sotto questo punto si descrive tutto ciò che sta in relazione in una qualsiasi forma, con il supporto dei caratteri: la fabbricazione ed il materiale di cui è costituito il supporto.
- 2 Immagazzinaggio dei caratteri
Questo punto è particolarmente importante quando si tratti di giudicare la velocità di apparecchi e macchine determinate. È importante la quantità di caratteri e di segni che possono essere immagazzinati senza che debba avvenire un loro cambiamento manuale. Si riportano pure dei dati relativi agli spessori dei singoli segni. La conoscenza dello spessore dei singoli segni risulta particolarmente importante nel giudizio della qualità dei caratteri e nel calcolo degli spessori di una riga nella composizione comandata da calcolatore.
- 3 Segni speciali
Questo punto è strettamente connesso al precedente. È importante la quantità dei segni (ossia dei segni non compresi nelle lettere dell'alfabeto, per esempio i segni matematici) che possono essere immagazzinati insieme a quelli normali, e soprattutto con quale facilità si possono richiamare.
- 4 Descrizione del ciclo lavorativo dei singoli sistemi.
- 5 Possibilità della correzione.
Questo tema richiede la massima attenzione ad un confronto di singoli apparecchi o macchine.
- 6 Gestione della composizione in piedi.
Questo criterio ha ricevuto impulsi completamente nuovi proprio dalla fotocomposizione.
- 7 Composizione multipla.
Qui si può confrontare con quanto lavoro si può comporre un testo che viene utilizzato a più riprese.
- 8 Modifica della composizione tipografica.

Qui si vuole dimostrare quanto lavoro un testo composto può essere modificato nella sua struttura fondamentale. Può trattarsi per esempio del carattere, del corpo, della larghezza di colonna o dell'interlinea.

- 9 Scomposizione delle forme di stampa.
Un punto da rilevare con molta attenzione per il giudizio dell'economicità di un sistema, già ricordato nella definizione generale di "scomposizione".
- 10 Ingombro in pianta.
Qui si descrive l'ingombro di una unità funzionante, quindi l'equipaggiamento minimo.
- 11 Esigenze di spazio.
Oltre all'acquisto di apparecchi di ogni tipo, vanno create nella maggior parte dei casi condizioni spaziali. Risulta necessario un impianto di condizionamento dell'aria, oppure l'umidità relativa dell'aria va regolata oppure si deve avere la possibilità di una aspirazione dell'aria stessa.
- 12 Equipaggiamento minimo.
Anche questo tema richiede una forte attenzione. Non sempre i costruttori espongono con chiarezza in partenza, per ragioni concorrenziali, l'equipaggiamento minimo indispensabile. Va esaminato in modo particolare se un ampliamento previsto risulta possibile senza costi eccessivi.
- 13 Ampliamento e accessori.
A complemento del tema precedente deve naturalmente risultare nota la possibilità di ampliamento e i necessari accessori che in date circostanze possono portare a buone facilitazioni di lavoro.

LA SERIGRAFIA

DEFINIZIONE DELLA SERIGRAFIA

La Serigrafia consiste in un procedimento di stampa mediante il quale si fa passare attraverso le maglie aperte di un tessuto, opportunamente predisposto con procedimenti vari, dell'inchiostro o dello smalto o altro materiale, esercitando una pressione idonea con una spatola in maniera che si depositi sul supporto lo strato di materiale voluto. Questa può essere una definizione esatta della stampa con procedimento serigrafico che non si limita al solo impiego di inchiostri, ma di una infinità di altri materiali quali gli smalti per la decorazione su vetro e ceramica, le paste coloranti per la stampa tessile, altri inchiostri diversi per stampa su carta e su plastica, e via via una infinità di altri materiali adatti ad essere trasferiti

attraverso i vari tipi di tessuto impiegato. Molti quando parlano della SERIGRAFIA sono sicuri di non sbagliare facendola inventare dagli antichi Cinesi, ma è opportuno astenersi dal pronunciarsi troppo decisamente in proposito in quanto qualche storico Russo potrebbe rinvenire il solito Popof, inventore di questo metodo di stampa. Rimaniamo pertanto con i piedi fissati in terra, nell'arco di questo secolo, riconoscendo che le applicazioni della SERIGRAFIA nel campo grafico, sono da attribuire agli Anglosassoni, specialmente nella realizzazione di telai serigrafici; seguirono poi i Francesi mentre, nel frattempo, un italiano inventava la SERIGRAFIA e la brevettava anzi, con il nome di CRIVELLOGRAFIA. Ma è preferibile sorvolare, per concludere che la SERIGRAFIA, come tecnica moderna, ha avuto il suo impulso definitivo durante l'ultimo conflitto mondiale e da allora ha preso il suo avvio veramente imponente anche se questo in un primo momento è stato frenato, come si vedrà, dal fatto di aver adottato attrezzature proprie di altre tecniche e non espressamente concepite per i moderni procedimenti di produzione degli schermi serigrafici. Prima di concludere l'argomento sarà bene evidenziare che nel campo delle apparecchiature per la produzione di schermi, come nel settore delle macchine serigrafiche per la stampa su oggetti e particolarmente per la stampa su fogli di carta e plastica, l'industria italiana non sia seconda a nessuno, anzi gli impianti da noi prodotti sono diffusi in tutto il mondo e considerati al massimo. Lo stesso dicasi di vari prodotti accessori che danno luogo ad un costante flusso di esportazione, mentre le importazioni sono limitate ormai nel campo di alcuni tipi di inchiostri e di smalti, essendosi resa ormai la nostra SERIGRAFIA totalmente autosufficiente.

INCHIOSTRO ATTRAVERSO UN TESSUTO

La SERIGRAFIA è un sistema, una tecnica d'espressione artistica che conosce da qualche anno una vita intensa ed un rapido sviluppo. Considerata a lungo, e ci si chiede il perché, una tecnica minore, essa si impone finalmente in Europa, sotto l'azione di giovani artisti che vi trovano un mezzo ideale di espressione. Questo stato di cose stupisce sempre gli artisti americani che si esprimono serigraficamente da oltre 60 anni in ogni genere, dal figurativo alla Pop Art. Tecnica rapida, che non richiede una attrezzatura onerosa, pur permettendo considerevoli varianti nello stile pittorico, dal fondo pieno alla mezzatinta, la serigrafia corrisponde perfettamente all'attuale società, divisa tra una industrializzazione frenetica e la smania di vivere sempre più in fretta e in modo sempre più comodo. Coincidenza o segno del tempo, la serigrafia è nello spirito di molte tecniche pittoriche moderne. Una moltitudine di giovani artisti vi trovano la nitidezza ed il vigore cromatico e la densità tonale che meglio si adattano al loro stile. La tematica di cui ci occuperemo è prima di tutto la serigrafia d'arte e più particolarmente la serigrafia originale, cioè quella in cui l'artista esegue lui stesso il lavoro di preparazione della matrice, sia lavorando direttamente sul quadro secondo tecniche manuali, sia realizzando un typon che l'artigiano serigrafo riporterà sul quadro da stampa con procedimenti fotochimici. Questo lavoro indiretto permette spesso di ampliare le possibilità creative; esso rappresenta un incomparabile elemento di espressione, grazie all'impiego di mezzi ed effetti fotografici sempre più ampiamente applicati. Nel caso più consueto in cui

l'artista non è lui stesso serigrafo, affiderà a quest'ultimo il lavoro di stampa propriamente detto, pur sorvegliando da vicino la preparazione del quadro, la scelta dei colori e la qualità della stampa. Si deve allora instaurare tra l'artista ed il serigrafo una collaborazione stretta, quasi intima. Tocca al serigrafo, che diventa così parte essenziale nella creazione della grafica, comportarsi da camaleonte, adattandosi al massimo allo stile personale dell'artista, pur consigliandolo sulla scelta dei mezzi tecnici da impiegare, in modo che la sua creazione originale sia il meno possibile limitata o bloccata da problemi di ordine puramente pratico. Al limite si possono verificare casi di creazione bicefala, in cui l'artista apporta l'elemento grafico di base e il serigrafo tutta la parte cromatica. L'opera così realizzata potrà e dovrà essere firmata dai suoi due creatori. Per una descrizione più dettagliata della SERIGRAFIA in generale si deve andare alla pagina 25, mentre per la STORIA DELLA SERIGRAFIA si veda a pagina 68 e seguenti.

COSTRUZIONE DEL TELAIO SERIGRAFICO: LE CORNICI

La forma classica del telaio è quella rettangolare in quanto si deve sempre considerare lo spazio occorrente per il deposito dell'inchiostro che si trova nelle due estremità della cornice, vale a dire dove termina la corsa della spatola, che deve avvenire normalmente secondo l'asse più lungo del rettangolo. Detto spazio viene chiamato comunemente calamaio e non deve mai essere inferiore a 10 cm. nel caso si stampi manualmente, mentre nella stampa meccanica non deve essere inferiore a 15 cm. Il materiale per la costruzione del telaio può essere, oltre al legno, anche di profilato metallico, in questo caso però deve essere opportunamente preparato con sabbiatura e verniciatura con particolari vernici inattaccabili ai solventi. Quando si impiegano cornici in legno, è necessaria una scelta oculata del materiale in base al quale si possa stabilire la sezione della cornice in rapporto ovviamente alla grandezza della stessa. Come qualità di legno è consigliabile il faggio evaporato, ma dato il costo eccessivo di questo, ci si può orientare verso l'abete millerighe da usarsi esclusivamente per i telai piccoli ossia aventi misure che non superino i 50 cm. per lato. La costruzione degli stessi deve essere con doppio incastro negli angoli. Per quanto riguarda la sezione del legno, questa, se la cornice è realizzata con faggio evaporato o con abete, è sufficiente di cm. 2,5 x 2 per le dimensioni sino a cm. 20x30. Aumentando il formato, si aumenta la larghezza della cornice a cm. 3 o 4 e così via, fermo restando lo spessore di cm. 2,5. Questa uniformità di spessore della cornice, anche con diversi formati, presenta la sua praticità in operazioni di allestimento degli schermi serigrafici, quali la tesatura simultanea di più schermi di formato diverso su tesatrici meccaniche/manuali. Inoltre si evitano difficoltà nella operazione di insolazioni multiple con torchi da esposizione e nel caso della stampa si è facilitati nel compito di fissaggio sulle macchine. Sulle cornici in legno il tessuto veniva fissato con punti metallici della lunghezza di non oltre 1 cm. , disposti a zig-zag stretto, tale che la estremità bassa del punto corrisponde, all'interno del telaio, alla estremità alta del punto precedente in modo da stabilire una linea quasi continua di resistenza alla trazione del tessuto. Questa resistenza alla trazione del tessuto verrebbe a mancare nel caso in cui i punti metallici non venissero applicati come descritto, in quanto potrebbero verificarsi delle ondulazioni sulla superficie del tessuto che, fra gli altri

inconvenienti di imprecisione di stampa, di registro, ecc. , portano ad una rapida usura dello schermo stesso. Questi problemi scompaiono automaticamente con l'adozione del sistema di incollaggio, il quale assicura una trazione costante del tessuto sia in larghezza che in lunghezza. L'incollaggio del tessuto alle cornici sia di legno che di metallo deve avvenire dopo aver constatato la perfetta adesione del tessuto sulle cornici stesse. Oggigiorno esistono delle colle che danno risultati di resistenza eccellenti e quindi è consentito l'impiego di cornici metalliche senz'altro preferibili a quelle di legno. Queste ultime, specialmente nei formati grandi, hanno più o meno una tendenza a deformarsi anche se prodotte con legni idonei, ed è curioso constatare che queste deformazioni avvengono anche con cornici a forte sezione, che risentono, quanto e forse più delle altre, delle sollecitazioni dovute ai ripetuti bagni di lavaggio e sviluppo, nonché alle notevoli trazioni del tessuto. Le sezioni delle cornici di metallo variano anch'esse a seconda della grandezza del telaio stesso. Per ulteriori informazione circa le cornici in legno e metallo, consultare il capitolo:

I TESSUTI PER QUADRI DA STAMPA – GENERALITÀ

Assai diversi e discussi sono i pareri del mondo tecnico sulla idoneità dei diversi tipi di tessuto per quadri. Da un punto di vista obiettivo si può sostenere che tutti i tessuti per quadri da stampa disponibili sul mercato, siano essi le tele metalliche o le garze tessili, presentano dei vantaggi e degli svantaggi e che ognuno di essi ha motivo di esistere per l'impiego in un determinato settore. A seconda delle condizioni di impiego e delle esigenze, che variano molto da industria a industria, la scelta dei tessuti per quadri da stampa viene effettuata in base a punti di vista e ad esperienze proprie. In genere ad un tessuto per quadri da stampa si richiedono le seguenti caratteristiche: deve essere di tessitura regolare; deve avere una resistenza elevata allo sfregamento ed all'attrito per resistere a lungo alle sollecitazioni meccaniche della raclatura, in particolare sulle macchine automatiche-deve avere una sufficiente resistenza alla trazione, innanzitutto per resistere alle forti sollecitazioni del processo di tenditura; deve possedere un giusto grado di allungamento. Se i valori di allungamento sono troppo elevati ne risulta innanzitutto pregiudicata la precisione di rapporto nella stampa-un tessuto per quadri da stampa deve possedere, a seconda del disegno e dell'articolo da stampare, delle caratteristiche tecniche ben determinate, quali numero di inserzioni, superficie libera di passaggio e spessore di tessuto-deve essere resistente ai prodotti chimici usati in serigrafia; deve essere elastico, in primo luogo per permettere la stampa senza contatto; deve, per quanto possibile, non essere influenzato né dalla pressione né dagli urti-deve avere un grado di rigonfiamento il più basso possibile poiché il filo rigonfiandosi riduce la superficie libera del tessuto, per cui durante la stampa, per effetto dell'umidità, viene ad essere modificato il passaggio del colorante; deve consentire una buona adesione delle emulsioni ed in particolare dei films deve avere un finissaggio permanente, antistatico, che non produca inconvenienti come ad esempio dei difetti di adesione dei films.

Le Ditte SAATI e BOZZONE, entrambe di Appiano Gentile (CO) hanno messo a punto un programma di fabbricazione di tessuti per quadri da stampa tali da offrire allo stampatore un'ampia scelta di tipi di finzze ed altezze. In genere la scelta del tessuto è lasciata al tecnico

stampatore il quale, in base alle esigenze di stampa decide quali tipi e finzze di tessuto da usare. Anche al fotoincisoro è lasciata tale scelta purché gli venga indicato il tipo di tessuto sul quale si andrà a stampare. Una scelta appropriata consente di ottenere un quadro da stampa che soddisfi le esigenze specifiche del lavoro da eseguire. In particolare il tessuto ha un'influenza diretta sui seguenti fattori:

- 1 Il passaggio di colorante, ovvero lo spessore e l'uniformità dell'applicazione, l'asciugamento ed il consumo di colorante
- 2 L'adattamento alla superficie dell'articolo da stampare, mediante un giusto grado di allungamento e di elasticità
- 3 La precisione di rapporto-duratae-considerazioni economiche e di razionalità. La scelta del tipo di tessuto appropriato è importante oltre che ai fini del raggiungimento del miglior risultato di stampa, anche da un punto di vista di economia e di razionalità. Tabella generale dei diversi tipi di tessuto prodotti dalle Ditte SAATI e BOZZONE:

“SAATILON” e “BO-NYLON”:

Sono tessuti prodotti con filato di nylon MONOFILO che si distinguono per l'elevata resistenza alle tirature di stampa e per l'eccellente passaggio di colore.

“SAATILENE” e “BO-MONOTER”:

Sono tessuti prodotti con filato poliestere MONOFILO che si distinguono per l'elevatissima resistenza alle tirature di stampa e per l'eccellente precisione di rapporto. Riuniscono in un solo tessuto i vantaggi dei tessuti MONOFILO e dei tessuti in filato poliestere.

“SAATITEX” e “BO-TERITAL”:

Sono tessuti prodotti con filato poliestere MULTIFILO, si distinguono per l'elevata precisione di rapporto e per una resistenza medio-elevata alle tirature di stampa. I tipi di tessuto elencati possono essere forniti anche nei tipi CALANDRATI e si differenziano dagli stessi per una minore elasticità ed un minor passaggio di colore. La stabilità data dalla calandatura è naturalmente molto superiore.

CONSIGLI GENERALI PER LA SCELTA DEL TESSUTO

Per la scelta del tipo di tessuto, il fotoincisoro e lo stampatore hanno a loro disposizione i dati generalmente forniti dai fabbricanti, e sono:

FIBRA NYLON POLIESTERE

punto di fusione in °C	250	256
Resistenza alla trazione in gr/den		
asciutto	4,7-5,6	4,5-5,0
bagnato	4,2-5,0	4,5-5,0
Assorbimento d'umidità in % ad una		
umidità relativa dell'aria del 65%		
e ad una temperatura di 20/22°	4,2	0,4
Valore di sfregamento asciutto	8800	2000
a condizioni costanti bagnato	3900	1900
Rigonfiamento in acqua a 20°C	12%	0,5%
Restringimento in % dopo 30'		
in acqua bollente	0,5-10,0	7,0-9,0

- APERTURA MAGLIE IN MICRON cioè la distanza tra filo e filo all'interno di

una maglia che è in correlazione tra il numero di fili al cm. e il diametro del filo stesso.

- SUPERFICIE LIBERA IN PERCENTUALE cioè il rapporto tra la superficie coperta dai fili e la superficie lasciata libera dalla apertura delle maglie.

- NUMERO DI FILI AL CENTIMETRO LINEARE indica la quantità di fili in un centimetro lineare di tessuto.

- SPESSORE DEL TESSUTO IN MICRON cioè il diametro del filo che è in diretta correlazione col numero di fili al cm. lineare. In base a questi dati il fabbricante del quadro ha la possibilità di scegliere il tessuto più adatto e consono alle esigenze della stampa ed al passaggio di colore. Detti consigli per la scelta del tessuto vanno tenuti presenti anche in considerazione delle diversificazioni delle stampe stesse e pertanto sarà bene che il preparatore dei quadri da stampa si attenga alle esigenze dello stampatore il quale dovrà sempre indicare:

- 1 SISTEMA DI STAMPA (SE A MANO-MACCHINA O A TAVOLO) tipo delle macchine

- 2 TIPO E CARATTERISTICHE DEL COLORANTE processo di stampa tipo di addensante viscosità

- 3 TIPO DI RACLA modello (racla a rullo o racla tradizionale), velocità, materiale e pressione della racla stessa, profilo e forma

- 4 ARTICOLO DA STAMPARE E SUE CARATTERISTICHE preparazione del tessuto In teoria ogni apertura di maglia indicata in micron può essere paragonata ad un cilindro di colorante. Nella raclatura il colorante viene pressato con azione meccanica e trasferito sull'articolo da stampare. Ne deriva il seguente principio: QUANTO MAGGIORE È IL DIAMETRO DEL TESSUTO DEL QUADRO, TANTO MAGGIORE È LO SPESSORE DEL TESSUTO DEL QUADRO, E TANTO PIÙ COLORANTE VIENE TRASFERITO SULL'ARTICOLO DA STAMPARE.

PROPRIETÀ GENERALI, MECCANICHE, FISICHE E CHIMICHE DEI TESSUTI DI NYLON E DI POLIESTERE

TESSUTI DI NYLON:

RESISTENZA ALLA TRAZIONE E ALLUNGAMENTO

La resistenza alla trazione dipende in primo luogo dal grado di polimerizzazione e dallo stiro della fibra. In genere ad un'alta resistenza alla trazione corrisponde un basso grado di allungamento e viceversa. I tessuti di nylon hanno in media una resistenza di 4,7 5,6 gradi/den ed un allungamento a rottura del 25-29% Allo stato bagnato l'umidità del nylon è di circa l'8-9% mentre i valori di allungamento aumentano del 10-30%

INFLUSSI DELLA TEMPERATURA La resistenza e l'allungamento del nylon diminuiscono con l'aumentare della temperatura. Tale condizione è tuttavia reversibile a condizione che non si superi la temperatura di 200°C. Al di sopra di tale limite si verifica una perdita permanente della resistenza e dell'allungamento.

ELASTICITÀ Il nylon è altamente elastico: in breve tempo rientra dell'80% del suo allungamento totale. Ciò significa una buona capacità di rientro anche se relativa. Se

però il nylon viene tenuto per diversi giorni sotto tensione, solamente dopo lungo tempo dal rilascio della tensione si ottiene un rientro dell'80% circa.

RESISTENZA ALLO SFREGAMENTO Tra le fibre tessili finora conosciute, il nylon possiede la più alta resistenza allo sfregamento, sia allo stato asciutto che allo stato bagnato.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE Il nylon tende a caricarsi fortemente allo sfregamento. Per questo motivo i tessuti di nylon vengono sottoposti ad un trattamento antistatico a carattere più o meno permanente. Poiché la carica elettrostatica diminuisce con l'aumentare dell'umidità nell'aria, la fabbricazione dei quadri da stampa dovrebbe avvenire in ambienti non troppo asciutti. A tal fine si è riscontrato che si ottengono i risultati migliori con una umidità relativa dell'aria di circa il 65%

RESTRINGIMENTO A seconda delle condizioni, il nylon possiede un restringimento totale dell'8,5-10%

CONTENUTO DI UMIDITÀ E RIGONFIAMENTO Il contenuto di umidità è fortemente influenzato dall'umidità relativa dell'aria. Ad una umidità relativa del 65% ed una temperatura ambiente di 20-22°C il contenuto di umidità nel tessuto è di circa il 4,2%, con il 97% di umidità relativa ed una temperatura di 20-22°C è di circa il 6,3%. L'assorbimento di acqua è correlato ad un rigonfiamento. In acqua a 20°C il grado di rigonfiamento è del 12%

CARATTERISTICHE CHIMICHE

PRODOTTI CHIMICI E SOLVENTI: EFFETTI

acido solforico fino al 5% nessun influsso

acido cloridrico fino al 5% perdita di resistenza del 10%

soluzioni alcaline a tutte le concentrazioni a temperatura normale resistenza assoluta; con l'aumentare della temperatura, rilevante danneggiamento.

soluzione di soda al 30% nessun influsso

acido formico concentrato idrolisi graduale. In presenza di acqua superiore al 25% diminuisce il potere solvente

acido acetico concentrato fortemente solvente

fenoli, cresoli e derivati solventi

alcooli e aldeidi nessun influsso

solventi quali tetracloruro di carbonio, trielina, cloruro

di metilene, cloruro di etile, acetato di butile, acetati,

benzine e miscele al benzolo, acetone nessun influsso

xilolo leggero rigonfiamento

perossido di idrogeno sino all'1% nessun influsso

ipoclorito di sodio, clorito di sodio e anche se in piccole concentrazioni e

permanganato di potassio specialmente dopo lunga azione, producono

un leggero danneggiamento che aumenta

notevolmente con il crescere della temperatura

TESSUTI DI POLIESTERE

RESISTENZA ALLA TRAZIONE E ALLUNGAMENTO La resistenza alla trazione del poliestere è nello stesso ordine di grandezza del nylon, mentre l'allungamento è notevolmente inferiore. I tessuti di poliestere hanno in media una resistenza di 4,5-5,0 gr/den allo stato asciutto ed allo stato bagnato. Anche l'allungamento rimane quasi invariato sia allo stato asciutto che allo stato bagnato e corrisponde al 19-25%

INFLUSSI DELLA TEMPERATURA I tessuti di poliestere hanno un'eccellente resistenza al calore.

ELASTICITÀ La capacità di ripresa (rientro) del poliestere è del 100% e un allungamento del 4%

RESISTENZA ALLO SFREGAMENTO La resistenza allo sfregamento, allo stato asciutto ed allo stato bagnato è quasi identica, tuttavia è sensibilmente inferiore a quella del nylon.

CARATTERISTICHE ELETTRICHE Anche il poliestere tende a caricarsi fortemente allo sfregamento. Per questo motivo è necessario un finissaggio antistatico di una durata molto lunga. **RESTRINGIMENTO** Generalmente il restringimento del poliestere, lasciato in acqua bollente per circa 30 minuti, è del 7/9% Il restringimento del poliestere cresce linearmente con l'aumento della temperatura. A confronto con il nylon, i valori di restringimento sono notevolmente più alti.

CONTENUTO DI UMIDITÀ E RIGONFIAMENTO Il contenuto di umidità del poliestere è molto basso; ad una umidità relativa dell'aria del 65% e ad una temperatura di 20°C è di circa lo 0,4% Il rigonfiamento in acqua a temperatura normale è di circa lo 0,5% A causa dello scarso assorbimento di umidità il poliestere asciuga in metà tempo nei confronti del nylon.

RESISTENZA AI PRODOTTI CHIMICI ED AI SOLVENTI Il poliestere ha un'ottima resistenza agli acidi minerali ed organici. L'effetto degli alcali dipende invece molto dalle condizioni relative. In condizioni deboli, come ad esempio in soda o in soluzione di soda caustica, la fibra viene attaccata leggermente. In confronto al nylon, il poliestere è molto più sensibile agli alcali. L'ammoniaca agisce già a temperatura ambiente. D'altra parte il poliestere è molto resistente alle sostanze ossidanti. Persino l'ipoclorito di sodio (candeggina) con un contenuto attivo di cloro di 150 grammi litro, un valore pH di 11-12, ad una temperatura di 15° e con un tempo di azione di oltre 150 ore, non causa nessuna perdita di resistenza. Solo un aumento di temperatura a 50° causa un leggero indebolimento. I solventi non hanno nessun influsso sulla resistenza del poliestere e possono essere impiegati senza timore.

SOLVENTI SPECIFICI PER IL POLIESTERE Fenolo a caldo (a freddo rigonfia la fibra); nitrobenzolo caldo e metacresolo caldo.

CONFRONTO DELLE CARATTERISTICHE DEI TESSUTI DI NYLON E POLIESTERE

QUADRO GENERALE

TESSUTI MONOFILO E MULTIFILO TINTI IN GIALLO E ARANCIO

Questi tessuti possiedono la caratteristica esclusiva di elimina-re quella parte di radiazioni UV che possono dar luogo a fenomeni di rifrazione indesiderati, mantenendo nel contempo una buona trasparenza e senza alterare sostanzialmente il tempo di esposizione. Si consigliano i tessuti TINTI per ogni processo di fotoincisione che avvenga direttamente “su quadro”, ciò consente di ottenere la minima dispersione della luce e, di conseguenza, un’ottima risoluzione e definizione dell’immagine.

COSTRUZIONE DEL TELAIO SERIGRAFICO 2: LE CORNICI, IL TELAIO DEL QUADRO

Il telaio del quadro da stampa assolve alla funzione di dare al quadro una delimitazione e la necessaria stabilità. Quale materiale grezzo, come abbiamo già visto, vengono considerati il legno, il ferro, l’acciaio e l’alluminio. A seguito delle sempre maggiori esigenze di stampa, e della crescente automazione con moderne macchine da stampa, hanno avuto grande diffusione, con ottimi risultati, i telai completamente in metallo. Va aggiunto che si tende a costruire i quadri da stampa in dimensioni sempre maggiori, per cui aumentano le esigenze di stabilità dimensionale degli stessi. I telai sono continuamente sottoposti a sollecitazioni meccaniche e chimiche, per cui in qualunque caso sono da preferirsi i telai inossidabili oppure in ferro opportunamente verniciati a fuoco con vernici vetrificabili inattaccabili dagli acidi corrosivi. Nonostante ogni misura preventiva dei fenomeni di corrosione, non è possibile evitare con il tempo, la formazioni di ruggine. In genere la formazione di ruggine porta, dopo azione prolungata, a danneggiamenti catalitici dei tessuti; ne consegue che nella pratica si verifica spesso che il tessuto teso sul quadro si strappi parallelamente ai lati del telaio. Normalmente si usano, come già accennato, telai completamente metallici, costruiti con profilati quadrangolari tondeggianti per meglio assorbire le sollecitazioni del tessuto durante la tesatura e durante la stampa. A seconda delle dimensioni del telaio e del tipo di tessuto per quadri, si raccomanda l’impiego di profilati di diverse dimensioni, le quali saranno scelte dal fotoincisore che con la sua esperienza saprà certamente sceglierle tra quelle normalmente commercializzate. Ai fini della precisione della stampa, il telaio del quadro ha una importanza determinante. Non servirebbe usare dei tessuti di alta qualità se poi il telaio del quadro non assolve la funzione di delimitare con stabilità il quadro stesso.

TELAI DI ACCIAIO O DI ALLUMINIO

Nei quadri di grandi dimensioni, la tensione del tessuto è tanto forte che un telaio di alluminio non può opporre una resistenza sufficiente. La condizione ideale è rappresentata dall'equilibrio tra la forza di tiro del tessuto e la resistenza del telaio. Anche pensando di aumentare la sezione dei profilati di alluminio e lo spessore delle pareti, bisogna tenere presente che il telaio non deve risultare troppo grosso. Pertanto, quanto più grandi sono le dimensioni del quadro, tanto più necessario diventa l'uso di un telaio di acciaio. Dato l'alto costo di quest'ultimo materiale, normalmente i fotoincisori usano telai in ferro opportunamente verniciati. Anche la resistenza alle corrosioni nei confronti delle soluzioni di soda e degli acidi, è insufficiente nell'alluminio, a causa del suo carattere anfotero (eccessiva porosità nei confronti di altri metalli).

FLESSIONE DEI LATI DEL QUADRO

Come già accennato, il tessuto del quadro, sottoposto alla necessaria tensione, esercita un tiro notevole sul telaio. Il telaio ha la funzione di opporsi alla forza di trazione del tessuto e di produrre così un equilibrio di forze. Se un lato del telaio si flette verso l'interno a seguito della tensione del tessuto, si ha una corrispondente perdita di tensione al centro del quadro. Una flessione di questo tipo, permanente, più che delle differenze nella stampa, causa delle oscillazioni di rapporto. Anche la capacità di distacco dalla superficie stampata viene ad essere notevolmente influenzata. Per evitare che si verifichi questa flessione si possono raccomandare in pratica le seguenti soluzioni: prima dell'applicazione del tessuto, il telaio viene flesso verso l'interno con l'aiuto di una tenaglia tenditrice o di altro strumento. Una volta asciugata l'incollatura del tessuto e tolto il quadro dalla tenditrice, la tensione del tessuto e quella del telaio si oppongono e si bilanciano, per cui si ha un equilibrio delle forze. Seconda soluzione: i lati del telaio, durante la fabbricazione, vengono curvati verso l'esterno, in misura adeguata alla loro dimensione, e quindi saldati in modo da formare degli angoli leggermente superiori ai 90°. Anche in questo caso la tensione e la stabilità del telaio agiscono in senso contrario e si otterrà un bilanciamento delle forze.

PREPARAZIONE E PULITURA DEL TELAI DEL QUADRO

È innanzitutto necessario pulire il telaio rimuovendo qualsiasi residuo. Le zone di contatto fra il telaio ed il tessuto devono essere lisce ed esenti da qualsiasi corpo estraneo. Gli eventuali residui di saldatura o di vernice indurita, possono essere tolti prima dell'incollaggio del tessuto, con un disco smeriglio o con una spazzola d'acciaio o con una lima. I residui di grasso o di olio possono essere rimossi con uno straccio imbevuto di solvente. Come sgras-

sante per queste operazioni si sono dimostrati adatti l'acetato di butile, l'acetone, i diluenti alla nitro e simili. Le superfici di contatto del telaio con il tessuto, gli spigoli e gli angoli non devono presentare zone appuntite o taglienti in modo da evitare che il tessuto del quadro venga danneggiato già durante il processo di tenditura.

LA TENDITURA, GENERALITÀ

La pratica ha ampiamente dimostrato che solamente nel caso di una giusta tensione del tessuto è possibile ottenere quelle prestazioni normalmente richieste al tessuto del quadro, quali l'alta resistenza, una adeguata elasticità per la stampa senza contatto ed un buon passaggio del colore. La tenditura è una delle operazioni più importanti nella preparazione del quadro ed è determinante ai fini dei risultati di stampa. Normalmente i fili di trama e di catena di un tessuto hanno lo stesso spessore e lo stesso grado di allungamento e devono pertanto essere sottoposti alla stessa tensione. Per misurare e controllare la tensione esatta si può procedere con uno dei seguenti metodi:

- 1 Manometro di tensione montato direttamente sulla macchina tenditrice pneumatica. La pressione misurata sul manometro corrisponde, a seconda delle dimensioni dei telai, ad una determinata percentuale di allungamento.

- 2 Misurando l'allungamento e l'allargamento della tensione segnando la pezza di tessuto con una matita e misurando la distanza di detti segni, prima e dopo la tesa-tura. Naturalmente questa operazione, se pur empirica, col tempo e con l'esperienza dà dei buonissimi risultati per i quadri destinati alla stampa tessile.

- 3 Manometro di tensione separato dalla macchina tenditrice che viene usato ponendo lo stesso al centro del quadro sia nel senso della trama che nel senso della catena del tessuto. Questa operazione è assolutamente necessaria, anche se il costo di detto manometro è molto alto, nei casi di preparazione di quadri da stampa per circuiti stampati, scale radio ed altri oggetti destinati ad una precisione micrometrica.

- 4 Ponendo un peso sul tessuto in tensione. Sul tessuto, posto in leggera tensione, viene messo un peso tarato secondo il tipo di tessuto. La flessione del tessuto dà, in base alla qualità ed alla finezza del tessuto stesso, una indicazione del grado di tensione. Quanto maggiore è la tensione, tanto minore è la flessione del tessuto sottoposto al peso. Una tenditura inadeguata è necessariamente causa delle seguenti difficoltà:

- imprecisione di rapporto,
- spostamento del tessuto del quadro durante la raclatura con conseguenti sbavature nella stampa,
- scorrimento difettoso della racla e conseguentemente residui del colore sul quadro e stampa disuguale,
- distacco difettoso nella stampa senza contatto,
- diminuzione del passaggio del colore,
- con effetto di stampa irregolare,
- ridotta velocità di stampa e conseguente perdita di produzione, usura precoce del quadro.

Chiunque abbia pratica sa benissimo che non è facilmente possibile standardizzare la tenditura dei quadri. I fabbricanti di tessuti pubblicano delle tabelle delle tensioni ma, a parte le diverse qualità, finzze e numeri dei tessuti, giocano un ruolo importante il tipo e le caratteristiche del telaio, le sue dimensioni ed infine l'apparecchiatura usata per tendere. Per tale motivo le indicazioni che seguono hanno solamente valore orientativo e dovranno essere adattate alle condizioni di lavoro delle singole industrie.

TENDITURA E MISURAZIONE

Le attuali esigenze qualitative sono tali da rendere indispensabile l'impiego di un apparecchio per tendere. Generalmente si distinguono in apparecchi con funzionamento meccanico e pneumatico. Come elementi per l'aggancio del tessuto sono dotati di piastrine a spilli o ganasce di tensione, ganasce queste ultime che per la tesatura di tessuti finissimi, sono da preferirsi agli spilli. Le macchine tenditrici normalmente sono longitudinali e a seconda della lunghezza del piano di tensione e le dimensioni dei telai, si possono tendere diversi quadri in una sola operazione. Questo consente prima di tutto un lavoro razionale per cui questo sistema è stato adottato dai fabbricanti di quadri e dalle grandi industrie.

PROCEDIMENTO CON UN APPARECCHIO PER TENDERE LONGITUDINALMENTE

I telai vengono inseriti sul piano di tensione distanziati tra di loro quel tanto che basta per l'inserimento dei contraffissi come vedremo in seguito. Si tende la pezza di tessuto mediante l'apposito rullo tenditore nel senso della catena, ossia longitudinalmente. Dopo che il tessuto è stato fissato alle piastrine a spilli o alle pinze, lo si tende sino a raggiungere la tesatura ideale. Si procede quindi alla seconda fase di tesatura ponendo le spalle della tesatrice ai lati del tessuto e agganciando lo stesso alle piastrine a spilli o se esistono, alle pinze; ha luogo pertanto la fase di tensione nel senso della trama spostando le spalle della tesatrice verso l'esterno meccanicamente o pneumaticamente sino a raggiungere la tensione finale desiderata. Premendo i telai alla pezza di tessuto, ossia alzando il piano mobile della tesatrice dopo aver inserito i contraffissi (sbarre separatrici) fra gli stessi telai, si stabilisce il contatto necessario per l'incollaggio. Il grado di tensione anche di un solo quadro non dovrebbe mai essere lasciato al caso. Tutta la fase di tenditura necessita di un controllo continuo. Uno dei tanti sistemi di controllo della tensione consiste, come già abbiamo accennato, nel misurare lo allungamento del tessuto in percentuale sia nel senso della catena che nel senso della trama, quando non si dispone di apparecchi di controllo o tensiometri. È da tenere presente l'esistenza sul mercato di macchine tenditrici a pinze che tendono in una sola operazione nei due sensi permettendo un controllo costante della tensione sia longitudinale che laterale.

FISSAGGIO DEL TESSUTO TESO SUL TELAIO

Questa operazione viene effettuata mediante una colla particolare a due componenti che allo stato asciutto è molto resistente anche ai solventi. Dopo aver pressato i telai contro il tessuto in tensione, si applica a pennello la colla precedentemente preparata nei suoi due componenti nelle percentuali indicate dal fabbricante. A seconda delle condizioni ambientali, l'asciugamento e l'indurimento della colla avvengono in circa 15-20 minuti. Nella pratica si riscontra spesso l'errore di una applicazione troppo spessa di colla. A parte il maggior costo, i tempi di asciugamento risultano aumentati mentre diminuisce il grado di adesione. È importante tenere presente che l'operazione di incisione dei quadri dovrebbe avvenire almeno 24 ore dopo l'incollaggio del tessuto data l'incompatibilità dei vapori della colla stessa con i vapori della gelatina.

LO SGRASSAGGIO DEI QUADRI

Le norme per lo sgrassaggio del tessuto dei quadri da stampa si basano innanzitutto sulle caratteristiche chimiche del tessuto stesso e pertanto i metodi variano a seconda che si tratti di ny-lon o di poliestere. Mentre i tessuti di nylon in condizioni normali sono assolutamente resistenti agli alcali e vengono invece attaccati dagli acidi, anche a basse concentrazioni, nel caso dei tessuti di poliestere la situazione è esattamente all'opposto. I tessuti di poliestere resistono agli acidi e vengono invece danneggiati, più o meno a seconda delle concentrazioni e di altre condizioni, dagli alcali.

SGRASSAGGIO E PULITURA DEL NYLON

Sgrassaggio con soluzione di soda caustica: il sistema di sgrassaggio più efficace e più semplice per i tessuti di nylon consiste nell'impiego di una soluzione di soda caustica al 20% (Una soluzione di soda caustica al 20% è composta da 200 grammi di idrossido di sodio in cristalli sciolti in 800 grammi di acqua; corrisponde ad una soluzione di circa 27° Be').

PROCEDIMENTO

La soluzione di soda caustica al 20% viene applicata sulle due facce del quadro con l'aiuto di una spazzola di nylon e lasciata agire per 15-20 minuti. Per evitare infortuni si devono proteggere gli occhi da eventuali spruzzi di soda caustica e prendere tutte le necessarie precauzioni come l'indossare dei guanti di gomma. Dopo un tempo d'azione di 15-20 minuti il quadro viene lavato a fondo facendo attenzione di asportare dalla superficie del

tessuto ogni particella estranea. In particolare non dovrà rimanere alcun residuo di soda caustica in quanto anche le più piccole tracce influiscono negativamente sull'adesione del film o dell'emulsione. Non di rado sono da attribuirsi a tale causa dei fenomeni quali il distacco anzitempo dello strato di emulsione e del film, nonché la presenza di zone porose e di fori simili a spillature. Per i motivi sopra esposti si raccomanda di neutralizzare con una soluzione di acido acetico al 3% seguita da un lavaggio accurato in acqua corrente. Spesso nella pratica vengono impiegati dei solventi per la pulitura dei quadri. Si tratta di un metodo che non danneggia i tessuti ma che non consente uno sgrassaggio sufficientemente profondo e soddisfacente. Infatti il grasso e l'olio presenti sui tessuti, esclusi gli olii di silicone, vengono sciolti in breve tempo dai solventi sopra indicati ma non appena il solvente è evaporato, più o meno velocemente a seconda del grado di evaporazione, le tracce di olio e di grasso si ridepositano sulla superficie del tessuto, pregiudicando l'adesione dell'emulsione o del film. Il lavaggio con sapone, anche se di tipo apposito, toglie lo sporco normale quali i depositi di polvere; non si può tuttavia parlare di uno sgrassaggio sufficiente, soprattutto per i quadri destinati al metodo indiretto.

SGRASSAGGIO E PULITURA DEL TESSUTO POLIESTERE

Sgrassaggio con soluzione di soda caustica: per i tessuti di poliestere viene consigliato l'uso di una soluzione di soda caustica al 10% (100 grammi di idrossido di sodio in cristalli sciolti in 900 grammi di acqua; corrispondenti ad una soluzione di circa 14 °Be). Per il procedimento attenersi alle stesse norme usate per il nylon.

SGRASSAGGIO CON UNA SOLUZIONE DI ACIDO ACETICO AL 5%

Oltre al sistema della soluzione di soda caustica, vi è da considerare il metodo di sgrassaggio mediante una soluzione di acido acetico al 5%. Anche questo procedimento è valido sia per il poliestere monobava sia per il poliestere multibava. Esso è soprattutto consigliabile per il procedimento di incisione col sistema diretto. Nel caso del sistema indiretto, sia che si applichi un film fotosensibile che un film ad intraglio, è preferibile lo sgrassaggio con una soluzione di soda caustica che conferisca al tessuto una migliore capacità di adesione.

PROCEDIMENTO

La soluzione di acido acetico viene applicata con l'aiuto di una spugna sulle due facce del quadro tesato con tessuto poliestere e lasciata agire per circa 10 minuti. Il quadro viene poi lavato a fondo con acqua corrente. Per lo sgrassaggio con solventi valgono le obiezioni già avanzate per i tessuti di nylon. Lo stesso dicasi per il lavaggio con saponi normali o di tipo sciogligrassa. Infine vorremmo aggiungere che lo sgrassaggio e la pulitura dei quadri devono essere eseguiti a breve tempo dalle lavorazioni successive. Se i quadri puliti vengono accantonati per lunghi periodi, diventa poi necessario effettuare una nuova pulitura in quanto sugli stessi si possono essere nuovamente depositate delle particelle di sporco e di polvere. Con questo capitolo dovrebbe terminare la descrizione del ciclo di preparazione dei quadri tesati e ci si dovrebbe inoltrare nelle varie metodologie di incisione degli stessi, incisione denominata anche solarizzazione ma riprenderemo l'argomento dopo esserci soffermati anche sulle metodologie usate per la tesatura manuale delle cornici in legno. È doveroso trattare anche di questo argomento in quanto può sempre capitare di dover eseguire detta operazione, ed è bene non trovarsi impreparati in caso di necessità pur sapendo che costerebbe molto meno acquistare un telaio già pronto che non prepararselo da noi.

COSTRUZIONE DEL TELAIO SERIGRAFICO 3: TESATURA MANUALE DEL TESSUTO SUL TELAIO IN LEGNO

Questa operazione manuale viene adottata attualmente quasi esclusivamente da quegli artisti che desiderano prepararsi da soli i quadri da stampa anche perché detta operazione dà l'impronta di totale originalità alla serigrafia d'arte avendo, l'artista, eseguito i vari disegni per la riproduzione. Si deve disporre anzitutto di un certo quantitativo di tessuto di determinate caratteristiche atte alla riproduzione delle stampe d'arte tenendo conto anche del materiale sul quale si andrà a stampare compreso il suo grado di assorbimento dei coloranti. L'artista al limite si consiglierà, se non ha mai fatto esperienze del genere, con lo stampatore il quale saprà dargli i consigli migliori. Procurato pertanto il tessuto adatto, si sceglierà la cornice adatta alla misura della riproduzione e si inizierà l'operazione di tenditura manuale del tessuto. Tenditura che viene effettuata iniziando da un angolo del telaio graffettando il tessuto sui due lati dell'angolo cercando di non provocare pieghe nel tessuto. Si passa poi all'angolo opposto e si deve fare di tutto per cercare già in queste prime operazioni di tendere il tessuto nel miglior modo possibile. Giunti a questo punto si deve passare agli altri due angoli e controllando costantemente la tensionatura del tessuto, procedere alla graffettatura totale. Terminata questa operazione si può procedere all'incollaggio del tessuto sulla cornice di legno anche perché quest'ultimo intervento darebbe una maggior sicurezza alla tesatura.

L' INCISIONE DEL QUADRO STAMPA

Mentre nella litografia sono relativamente poco numerose le tecniche del disegno e del trattamento della pietra, in serigrafia sono molteplici i metodi per la preparazione del quadro da stampa. Come regola generale l'artista può lavorare sia direttamente sul telaio, utilizzando diversi metodi o combinazioni di essi, sia al di fuori del telaio, su fogli trasparenti o pellicole da intaglio presensibilizzate che saranno poi riportate dentro o sotto il telaio per mezzo di sistemi chimici o fotochimici. Nei due casi, il disegno è fatto sul dritto (a vista), ciò che costituisce un grande vantaggio per l'artista. Non esiste in serigrafia la necessità di rovesciare l'immagine come in litografia, a meno che si desideri stampare sul retro di una plastica trasparente una immagine visibile attraverso di essa.

IL LAVORO DIRETTO SUL TELAIO IL LAVORO "A FONDO PIENO" O "AL TRATTO": IL "BLOCK-OUT"

Questo metodo, un tempo molto apprezzato dagli artisti americani, consiste nell'otturare le maglie del tessuto del telaio tutto attorno e al di fuori dell'immagine da stampare per mezzo di un liquido sigillante chiamato anche ottura-pori, generalmente cellulosico e acquoso, applicato a pennello. Praticamente viene disegnata una immagine negativa. Si impiega ovviamente un telaio per ogni colore da stampare; diciamo stampare apposta perché, utilizzando inchiostri trasparenti sovrapposti, si può moltiplicare il numero dei colori dell'immagine. Con tutte le tecniche del disegno diretto, si può mettere il telaio direttamente in posizione sulla base di stampa alla quale viene fissato con una o più cerniere. Ciò permette, fatto il pre-registro, (posizionamento del foglio di carta) di utilizzare lo stesso quadro per tutti i colori; basterà cancellare l'immagine dopo la tiratura (stampa) e ridisegnarne una nuova. Nel "Block-out" si comincia col disegnare leggermente a matita i contorni dell'immagine, sia direttamente, sia basandosi, grazie alla trasparenza del tessuto, su un disegno posto sotto al telaio. Le parti di tessuto che non devono lasciar passare l'inchiostro sono poi otturate con il liquido sigillante applicato a pennello. Se l'artista lavora con inchiostri opachi o coprenti, potrà iniziare a stampare le superfici più grandi, poi ad ogni nuovo colore, otturare una porzione sempre più grande del telaio. Impiegando colori trasparenti, occorre tenere conto dell'influenza dello strato di inchiostro che sta sotto lo strato successivamente sovrastampato.

DISEGNO AL “SEROIDE” (LATTICE)

Il metodo precedente ha come inconveniente maggiore il fatto di obbligar l'artista a lavorare in negativo e resta molto limitato per quanto riguarda la finezza del tratto. Con il seroide (inchiostro a base di lattice) che può essere applicato col pennello, il tiralinee o la penna, il disegno viene fatto in positivo sempre all'interno del quadro, cioè, in una prima fase, si ottura il tessuto nelle parti da stampare. Per questo lavoro occorre disporre di una spatola cava per spalmare il seroide, acqua saponata, pennelli e una gomma molto dura. Per il disegno che si andrà ad eseguire, prima si imbeve il pennello di acqua saponata e quindi lo si immerge nel seroide. Poi si disegna sul tessuto, all'interno del quadro in modo da otturare le maglie del tessuto con il seroide sulla superficie del colore da stampare. Terminato il disegno, si lascia asciugare per circa dieci minuti, poi con la spatola cava si spalma tutta la superficie interna del quadro, sopra lo strato di seroide, con uno strato sottile e regolare di liquido di riempimento; occorre procedere in una unica fase. Se sembra necessario si può, dopo l'essiccazione totale del primo strato, applicarne un secondo. Quando il quadro è ben asciutto, si riaprono le maglie nella parte dell'immagine che va stampata, strofinandole con il dito o con una gomma dura, sempre all'interno del telaio. Così facendo il lattice si stacca, portando via così lo strato di liquido; quest'ultimo resterà solamente nelle maglie del tessuto con le quali è venuto a contatto direttamente, ossia quelle che devono rimanere otturate.

DISEGNO CON INCHIOSTRO LITOGRAFICO

Questa tecnica è simile, essenzialmente, a quella precedente; invece del seroide si impiega inchiostro litografico e per sbloccare le maglie occorre l'impiego di un solvente. Alcuni preferiscono questa tecnica, perché detto inchiostro è più semplice da usare che non il seroide. Come con la tecnica precedente, terminato il disegno, lo si ricopre con uno strato di liquido sigillante esclusivamente acquoso. Ottenuta l'essiccazione, si gira il quadro e lo si ricopre di pezze di tessuto impregnato di benzina; dopo qualche minuto l'inchiostro rammollisce. Si raddrizza quindi il quadro e si strofina vigorosamente su entrambi i lati con stracci, prima imbevuti di benzina, poi asciutti. Il liquido sigillante, appoggiato soltanto sull'inchiostro se ne andrà facilmente, lasciando il tessuto aperto nelle zone destinate alla stampa.

INCISIONE SU TESSUTO DI NYLON O TERITAL

Sia l'inchiostro litografico sia il seroide non sono troppo facili da usare quando si deve disegnare con tratti molto sottili, ossia simili a quelli che si possono ottenere con l'incisione a punta secca o a bulino. Gli utensili sono gli stessi dell'incisore, e il procedimento molto simile, ma molto più delicato. Si inizia spalmando l'interno del quadro con uno strato di gomma arabica diluita servendosi della spatola cava. Lo strato deve essere abbastanza spesso e

restare all'interno del quadro. È indispensabile una buona asciugatura naturale in forno poco caldo e poco ventilato, oppure lasciandolo riposare dalla sera al mattino successivo. Dopo l'essiccazione della gomma arabica si incide direttamente lo strato della stessa, a punta secca o a bulino, prestando molta attenzione a non intaccare e danneggiare il tessuto sottostante. È molto utile l'uso di un contafile, usato normalmente anche in serigrafia, per controllare l'incisione di volta in volta. A seconda della finezza del disegno si dovrà fare la scelta del tessuto per il quadro da stampa, prima di iniziare il lavoro di incisione.

METODO MERCIER

Questo metodo, che deve il suo nome all'artista-serigrafo belga JOSÈ MERCIER, cui va il merito della sua messa a punto, presenta dei grossi vantaggi rispetto al metodo precedente. È più sicuro e comporta molto meno rischi per il tessuto. Si inizia deponendo all'interno del telaio, sempre con la spatola cava, uno strato sottile di liquido sigillante cellulosico. Dopo l'essiccazione, si passa nello stesso modo, ma su entrambi i lati del quadro, uno strato di cera liquida. Una volta essicata e indurita la cera, è su questa che si incide lavorando all'interno del quadro con il bulino o la punta secca. Basta perforare intaccando solamente lo strato di cera. Terminata l'incisione si versa dell'acetone all'interno del quadro, in modo da ricoprire completamente le parti incise. Si agita il quadro e si rinnova l'operazione con acetone pulito, fino a completa dissoluzione del liquido sigillante messo a nudo dall'incisione. Si può attivare ulteriormente l'evaporazione dell'acetone strofinando leggermente, ma rapidamente, con uno strato asciutto. Gli strati di cera vengono poi disciolti con benzina, senza danni per il liquido sigillante.

IL LAVORO A MEZZA TINTA

Per molti artisti, il modo di espressione grafica non è necessariamente il fondo pieno o il tratto. Si è creduto per molto tempo che la serigrafia, pur offrendo grandi possibilità nei fondi pieni a colori, non permettesse di esprimersi a mezza tinta. Gli artisti americani, che furono i primi ad utilizzare questa tecnica, aggravano le difficoltà sovrastampando lo stesso colore sempre più intenso con quadri sempre più chiusi ad ogni nuovo passaggio: ne derivano tirature molto interessanti, che potevano comportare fino a 90 passaggi successivi! In realtà, in serigrafia, si possono ottenere altrettante sottigliezze e mezzetinte che in litografia. Benché per ottenerle sia meglio, come vedremo più avanti, utilizzare dei media sui quali lavorare al di fuori del quadro stesso, facendo fotochimicamente il trasporto, un'altra tecnica permette di lavorare direttamente sul quadro: la matita litografica con la quale si possono ottenere diversi effetti di filettatura come vedremo in seguito.

LA MATITA LITOGRAFICA

Per questa tecnica, si disegna con matite litografiche N° 1-2-3. Si può creare di getto, o guidarsi con un disegno abbozzato, posto al di sotto del quadro distanziando lo stesso dal disegno di un paio di centimetri. Più si preme col disegno, più numerose saranno le maglie otturate dalla matita stessa e più intenso sarà l'effetto ottenuto con la stampa; ma attenzione, soltanto le maglie completamente otturate saranno in grado di lasciar passare l'inchiostro, dopo lo sviluppo. Si può controllare esaminando di tanto in tanto il quadro in trasparenza, ma è sempre meglio tenere il lavoro più scuro del risultato desiderato con la stampa: la discontinuità delle maglie dà alla tiratura (stampe) un'immagine meno densa del disegno sul quadro. È possibile ottenere effetti molto interessanti ponendo direttamente il quadro su dei materiali a rilievo quali la tela smeriglio e la carta vetrata, le tele metalliche, grigliati ecc. La matita otterrerà le maglie del tessuto del quadro soltanto nei punti in cui queste saranno a contatto con le asperità dei materiali sottostanti. Terminato il disegno, come nel procedimento con inchiostro litografico, si passa sopra, all'interno del quadro, uno strato sottile di liquido sigillante diluito con acqua, servendosi sempre della spatola cava. Ottenuta l'essiccazione, si gira il quadro e vi si pongono sopra degli stracci impregnati di benzina. Dopo una ventina di minuti il segno lasciato dalla matita sarà sciolto e rammollito; strofinando simultaneamente sui due lati del quadro con degli stracci asciutti, il liquido sigillante che non posava direttamente sul tessuto, ma sulla traccia di matita, se ne andrà. Se restano tracce di matita litografica, e se qualche maglia non è ben sbloccata, si strofina ancora sui due lati del quadro con stracci imbevuti di benzina pulita. Naturalmente si può, combinando sullo stesso quadro il disegno al seroide o all'inchiostro litografico, con la matita litografica, ottenere contemporaneamente effetti di fondi pieni o tratti, insieme a mezze tinte ottenute con la matita. Con ciò si pensa di aver illustrato più o meno succintamente le diverse metodologie di preparazione dei telai diretti, metodologie usate dai primordi della applicazione di questo sistema di stampa che sono servite ai diversi inventori artigiani per attivare tutte le tecnologie attuali delle quali daremo nelle pagine seguenti le più ampie descrizioni.

IL LAVORO INDIRETTO FUORI TELAIO

Innanzitutto la definizione -telaioidicherebbe esclusivamente il telaio in legno o ferro senza l'applicazione del tessuto, mentre la definizione quadro indicherebbe il telaio con il tessuto applicato. Quando limitazioni o impedimenti puramente tecnici frenano la libera espressione dell'artista, egli deve, sempre restando nell'ambito dell'opera completamente originale, creare al di fuori del quadro stesso. Un procedimento che dava risultati straordinari di nitidezza e precisione nei tempi passati era l'intaglio manuale di pellicole particolari che non poteva essere eseguito che fuori del quadro. Ora, nel 1988, le tecnologie attuali sono ben diverse e molto più veloci e precise che non allora. Comunque possiamo anche vedere, se non altro per pura curiosità, come erano i vari procedimenti trent'anni addietro.

L'INTAGLIO

Tra le tecniche impiegate per otturare il telaio, l'intaglio era allo stesso tempo la più antica e una delle più diffuse presso gli amatori dei fondi pieni. Nelle tecniche serigrafiche è quella che resta maggiormente legata all'antenato pochoir, lo stampino. In modo proprio simile, inizialmente si sono impiegate delle carte intagliate con una lama, sottili fogli metallici, celluloidi, gelatina o carte verniciate. Le prime pellicole ad intaglio erano composte di tre strati: la pellicola propriamente detta, uno strato leggero di adesivo e una carta traslucida. Lo strato superiore veniva inciso con uno stiletto molto tagliente, veniva poi pelato, cioè asportato ed eliminato nei punti in cui l'inchiostro doveva passare; le parti restanti rimanevano fissate sulla carta traslucida di supporto per mezzo dello strato intermedio di adesivo. Si poneva la pellicola sotto il quadro di seta, a stretto contatto, poi con un ferro da stiro caldo passato sulla seta si rammolliva lo strato superficiale della pellicola, che in tal modo aderiva al tessuto stesso del quadro. Non rimaneva altro che strappare via la carta traslucida, supporto provvisorio della pellicola durante l'intaglio. Queste pellicole applicate col ferro da stiro caldo, che non potevano essere impiegate coi tessuti sintetici, lasciarono il posto a pellicole più elaborate, per le quali l'adesione superficiale si fa per mezzo di un solvente o di acqua. Queste pellicole a base cellulosica od acquosa, possono essere montate su un supporto provvisorio di carta traslucida o di plastica. Le pellicole cellulosiche possono essere impiegate con tutti inchiostri a base di solventi minerali, soprattutto acqueragia, le altre (ad acqua), con tutti gli inchiostri a base di solventi plastici (cellulosici, vinilici, acrilici). Si può naturalmente intagliare direttamente la pellicola, ma in genere si comincia tracciando uno schizzo preciso del disegno sulla carta. Si fissa poi un pezzo di pellicola più grande su quest'ultimo: la trasparenza della pellicola permette di vedere facilmente il disegno. L'intaglio propriamente detto si faceva mediante uno stiletto. Si può lavorare a mano libera o aiutandosi con righe, compassi o curvilinee. La finezza del disegno e delle forme non dipendeva che dalla abilità dell'artista medesimo. In ogni caso tutto sta nella mano sicura e leggera: sicura perché le curve non siano tremolanti, leggera perché è essenziale tagliare soltanto lo strato superficiale della pellicola: se ci si appoggia troppo forte e si intacca lo strato del supporto provvisorio, si rischia di sciupare i bordi dell'intaglio. Terminato l'intaglio, sempre servendosi dello stiletto, si pelano le parti della pellicola da eliminare. La pellicola così intagliata e spogliata viene posta sotto il telaio, a stretto contatto con il tessuto. Si prende poi con una mano un pezzo di ovatta imbevuto di un solvente specifico per la pellicola utilizzata e nell'altra mano un grosso pezzo di ovatta asciutta. Si bagna la pellicola attraverso il tessuto, a piccole zone, e immediatamente si strofina in modo rapido e senza appoggiarsi, con l'ovatta asciutta. Si procede così su tutta la superficie della pellicola, il cui cambiamento di colore indica quali sono le parti che ora aderiscono al tessuto. Dopo due o tre minuti, se si tratta di una pellicola cellulosica, o dopo una ventina di minuti nel caso di una pellicola ad acqua, si può togliere il supporto provvisorio. Non resta che otturare il telaio tutto attorno alla pellicola con un liquido sigillante della stessa natura. terminate le stampe, si potrà eliminare la pellicola sia con acetone, sia con acqua tiepida, secondo la sua natura chimica.

LE TECNICHE FOTOCHIMICHE

Abbiamo visto che in molti casi le tecniche di lavoro diretto su telaio o anche l'intaglio limitano per ragioni tecniche la libertà dell'artista, soprattutto in materia di mezzetinte. Occorre allora realizzare il disegno su un supporto intermedio chiamato DIAPOSITIVO o TYPON e trasferirlo dentro o sotto il telaio con procedimenti fotochimici. Questi metodi sono basati perlopiù sulla proprietà che hanno alcuni colloidali, gelatine, alcoli polivinilici, poliamidi o polietilene, resi fotosensibili con l'aggiunta in genere di bicromati d'ammonio o di potassio, di indurire e diventare relativamente insolubili in acqua sotto l'azione di una luce molto attinica (ricca di raggi ultravioletti). Attualmente le gelatine che vengono usate per l'incisione diretta sul quadro sono rese fotosensibili con aggiunta di un sensibilizzante. Molto schematicamente queste tecniche si dividono in tre grandi gruppi:

FORMATURA DIRETTA, con la quale tutto il quadro è spalmato con una emulsione liquida, poi essiccato, esposto o insolarizzato e spogliato.

FORMATURA INDIRETTA, con la quale una pellicola gelatinosa sensibilizzata è esposta (insolarizzata), spogliata, poi collocata sotto il telaio; la gelatina rammollita si incrosta nelle maglie durante l'essiccazione.

FORMATURA DIRETTA INDIRETTA, che combina le due tecniche precedenti. La formatura indiretta enzionata al secondo paragrafo, veniva eseguita diversi anni fa. Oggigiorno detta tecnologia viene usata con delle pellicole particolari che si agganciano al quadro bagnato con semplice acqua a temperatura ambiente, con una pressione manuale. Il tutto viene poi fatto asciugare in forno a non oltre 40°, dopo di che, all'interno del quadro viene effettuata una spalmatura di gelatina fotosensibile, rimesso in forno il tutto, e, completata l'asciugatura si espone normalmente alla luce attinica naturalmente con l'applicazione al quadro del typon. Le parti del disegno o typon in genere sono nere se sono fotografiche, anche di altro colore se manuali, impediscono alla luce di indurire tutta l'emulsione fotografica applicata sul quadro; le parti di gelatina non raggiunte dalla luce restano solubili in acqua e spariscono con il lavaggio o spoglio del quadro; ciò permetterà il passaggio dell'inchiostro al momento della stampa. Queste tecniche richiedono naturalmente particolari attenzioni e dei materiali un poco più complessi ed elaborati che non con le tecniche manuali precedenti. Senza pretendere di disporre di un laboratorio attrezzatissimo, occorre comunque il minimo necessario e cioè: acqua corrente, un lavandino per lo spoglio dei telai, un ambiente in cui i quadri spalmati di emulsione fotosensibile possano asciugare al riparo della luce, un ventilatore e, naturalmente, il materiale per la esposizione consistente in una fonte di luce fortemente attinica (attualmente le migliori fonti di luce sono le lampade al quarzo) unitamente ad un dispositivo di contatto, meglio un torchio pneumatico.

LA PREPARAZIONE DEL POSITIVO O TYPON

Il positivo o typon, normalmente ed attualmente denominato semplicemente lucido, è l'elemento fondamentale per la preparazione del quadro da stampa con metodi fotochimici; può essere preparato in diversi modi, con procedimenti manuali, fotografici o raggruppando in un unico lucido tutti e due i metodi. Non si può, in effetti, trascurare l'espressione artistica fondata su elementi puramente fotografici, e altresì affermare che non si tratta, per diversi artisti, di un modo di espressione perfettamente originale, a condizione tuttavia che questi non si limitino ad un criterio di pura riproduzione. Molti giovani artisti possiedono anche laboratori fotografici ben attrezzati, nei quali cercano la loro espressione creativa attraverso studi di effetti speciali, come la solarizzazione, la posterizzazione, la fototratto, la equidensità, la isodensità, e anche il retino fotomeccanico. L'immaginazione associata alla tecnica, permette con questo mezzo una enorme creatività artistica, che non possiamo possa essere intaccata da una qualsiasi voce di non originalità.

I POSITIVI O LUCIDI, REALIZZATI A MANO

Qui si trovano quasi tutte le tecniche che operano direttamente sul telaio; il fatto di lavorare al di fuori di quest'ultimo offre semplicemente maggiori possibilità di espressione e maggiore facilità di esecuzione. Il principio è sempre quello: si tratta di rendere impenetrabili alla luce attinica certe parti, corrispondenti a quelle che si vogliono stampare, di un foglio di plastica trasparentissima. Impenetrabile alla luce blu attinica non vuol dire esclusivamente nero, poiché in effetti le pellicole e le emulsioni di preparazione fotochimica del telaio sono ortocromatiche e non sensibili pancromaticamente, e i rossi, i bruni, i viola intensi, le ambre arresteranno la luce altrettanto efficacemente del nero opaco.

ORTOCROMATICO

Termine usato per definire i materiali fotografici sensibili alla luce verde oltre al blu e all'ultravioletto.

PANCROMATICO

Termine applicato ai materiali fotografici sensibili alla luce di tutti i colori. La loro gamma di sensibilità cromatica si avvicina a quella dell'occhio umano. Continuando il discorso dei lucidi da realizzarsi a mano, oggi troviamo sul mercato tutto quanto serve per la bisogna, dal materiale trasparentissimo denominato POLIESTERE oppure il TRIACETATO sul quale si andrà a realizzare il disegno a pennino, a pennello, col tiralinee ecc. Il disegno viene eseguito normalmente con una pasta particolare diluibile in acqua e denominata ROSSO COPRENTE, materiale prodotto in Germania e reperibile da noi presso i rivenditori di materiali per arti grafiche. È da sconsigliare l'inchiostro di china, in quanto lo stesso non ha una coprenza sufficientemente inattinica. L'inchiostro di china è consigliabile esclusivamente per la preparazione dei disegni su cartoncino bianco, disegni che saranno poi riprodotti fotograficamente su pellicola LITH della quale parleremo ampiamente a pagina 47. Procediamo con l'esecuzione dei lucidi. Se ne realizzano tanti quanti sono i colori del

disegno da riprodurre, lavorando sia per trasparenza su un bozzetto o su disegno esecutivo, sia mediante creazione diretta, tecnica quest'ultima da sconsigliare ai neofiti in quanto molto difficile. Il ritocco finale di ciascun lucido lo si fa visionando gli stessi controllando la loro opacità con l'ausilio di un tavolo luminoso. Il rosso coprente lo si deve fissare con le lacche trasparenti protettive, in quanto, con le variazioni di umidità ambiente, detta pasta tende a staccarsi con molta facilità dal supporto. Particolare importante da tenere sempre presente è che detto rosso coprente viene prodotto da una Ditta tedesca denominata SCHMINCHE in diversi tipi. Tipi di rosso coprente consigliati ed usati normalmente dai lucidisti sono: il n° 63 per il materiale POLIESTERE, ed il n° 60 per il materiale TRIACETATO.

LAVORO A INTAGLIO CON MATERIALI ATTUALI

Si ritrovano in questo caso i vantaggi connaturali dell'intaglio: nitidezza assoluta del tratto, si evita il riempimento a pennello di grandi superfici, si ha una grande rapidità di esecuzione e, in ogni caso, la possibilità di aggiungere per certi effetti particolari anche il lavoro a pennello nelle parti spogliate della pellicola. Ci si serve di pellicole speciali rosse inattiniche, adesivizzate ad un supporto celluloso trasparentissimo. L'intaglio si fa a stiletto e la sola differenza sta nel poter lavorare a vista data appunto l'ottima trasparenza del materiale.

LAVORO FOTOGRAFICO

Realizzare un typon con sistema fotografico richiede naturalmente la conoscenza dei materiali che verranno usati in camera oscura, le diverse qualità delle pellicole LITH, sia negative che autopositive. Il TYPON è sempre un positivo inciso con l'emulsione a vista, cioè nel senso di lettura dell'immagine, in quanto lo strato di pellicola impressionata deve stare a strettissimo contatto con la emulsione fotografica del telaio da realizzare.

L'EMULSIONE FOTOGRAFICA

Esistono in natura dei sali d'Argento (alogenuri d'Argento) che hanno una speciale caratteristica: quando sono colpiti dalla luce la loro composizione chimica subisce una modifica chiamata effetto fotochimico: i piccoli cristallini (trasparenti) di alogenuro d'Argento si trasformano in Argento metallico (opaco). Detti cristallini di alogenuro sono dispersi in gelatina formando un miscuglio detto appunto EMULSIONE FOTOGRAFICA. Questa emulsione viene deposta in sottilissimo strato su pellicole trasparenti che le fanno da supporto. Detta operazione può essere eseguita anche su vetro, ma non è il nostro caso e pertanto possiamo tranquillamente continuare il nostro discorso sulle pellicole. Il supporto delle pellicole è generalmente costituito da ACETATO DI CELLULOSA o da POLIESTERE. Que-

st'ultimo ha una stabilità dimensionale altissima, vicina a quella del vetro, ed e' indispensabile quando si richieda sovrapposizione perfetta delle immagini di due o più pellicole. Sotto il supporto della pellicola viene conglobato uno strato di sostanza colorata denominata ANTI-ALONE capace di assorbire i raggi luminosi così da impedire loro di ritornare per riflessione sull'emulsione. Viene in tal modo evitata la formazione della doppia immagine o alone.

L'EMULSIONE FOTOGRAFICA 2

LA PELLICOLA AUTOPOSITIVA

Detta pellicola ha la prerogativa di leggere pari pari quello che vede; è costituita dal solito supporto come la pellicola normale già descritta, supporto spalmato di gelatina con i soliti alogenuri d'Argento. Sopra detto strato di gelatina se ne trova un altro strato di gelatina particolare diversa dalla precedente e la sua funzione è quella di fare da filtro di inversione della luce; praticamente dove viene colpita dalla luce rimane trasparente, mentre dove la luce non arriva (in quanto vi si trova un disegno), la pellicola diventa nera. Come nell'altra emulsione descritta in precedenza, nella parte opposta alla gelatina si trova sempre lo stesso strato colorato di materiale ANTI-ALONE.

L'EMULSIONE FOTOGRAFICA 3

LA PELLICOLA AUTORETINANTE

Anche questa pellicola appartiene alla famiglia delle pellicole ortocromatiche. È una pellicola ad alto contrasto usata principalmente per eseguire negativi a mezzatinta da disegni o stampe a tono continuo da impiegare nella stampa litografica o tipografica e si rivela ben adatta anche per i lavori di serigrafia. La trama del retino incorporata nell'emulsione elimina la necessità dei retini a contatto e produce negativi a mezzatinta con una migliore nitidezza di dettaglio in tempi di esposizione brevi. Come tutte le pellicole ortocromatiche anche questa pellicola può essere malipolata in camera oscura con luce proveniente da una lampada di sicurezza adatta munita di una lampadina da 15 Watt, e di un filtro Kodak di sicurezza n. 1/A, di colore rosso. È opportuno tenere sempre tutte le pellicole alla distanza di almeno mt. 1,20 dalla lampada di sicurezza. Per l'esposizione bisogna prestare la massima attenzione: assicurarsi bene che le mani siano perfettamente pulite ed asciutte, come anche i cristalli portane-

gativi che devono sempre essere perfettamente puliti ed esenti da polvere. TRATTAMENTO IN BACINELLA: sviluppare a 20' C. con agitazione continua usando come sviluppo un rivelatore possibilmente KODAK diluito in 3 parti di acqua ed una parte di sviluppo per circa 2 minuti e mezzo. Subito dopo lo sviluppo occorrerebbe un bagno d'arresto per circa 15 secondi. Non disponendone si può passare direttamente al bagno di fissaggio per circa 5/6 minuti. L'ultima operazione consiste nel lavaggio in acqua corrente per circa 10 minuti. Tutte le istruzioni elencate per i vari trattamenti valgono normalmente anche per le pellicole menzionate in precedenza, ossia per tutte le pellicole LITH. Una norma importante che vale sempre per tutte le pellicole, sia ortocromatiche che pancromatiche, è quella di procedere alle operazioni di sviluppo immediatamente dopo l'esposizione alla luce delle stesse. Bisogna prestare molta attenzione alla manipolazione delle pellicole in modo da evitare eventuali impronte sulle stesse; se prima di usare le pellicole è stata fatta qualche operazione a contatto con il bagno d'arresto o di fissaggio direttamente con le mani, occorre lavare ripetutamente le stesse ed asciugarle perfettamente. Fare attenzione ad usare sempre le pinze per togliere le pellicole dai vari bagni anche perché ad alcune persone, sia lo sviluppo che il fissaggio, possono causare delle irritazioni alla pelle. Penso con ciò, anche se a larghe vedute, di aver illustrato il tema delle pellicole ortocromatiche; occorre adesso passare alle prove in camera oscura non dimenticando di annotare tutto quanto viene fatto durante le operazioni di esposizione, sviluppo, fissaggio, lavaggio ed anche annotando i tempi di esposizione nonché l'apertura delle ottiche usate ed il tipo delle stesse. Servirà molto eseguire scrupolosamente queste istruzioni per poter avere una esatta base di partenza per l'esecuzione dei lavori successivi.

CONSIDERAZIONI SULLA SCELTA DELLA PELLICOLA

Le proprietà fotografiche di una pellicola determinano il tipo di immagine che si otterrà dopo l'esecuzione ed il trattamento; se si conosce già in precedenza il tipo di immagine necessaria per un determinato lavoro, si può scegliere la pellicola adatta allo scopo. Quando sono note le proprietà come la sensibilità cromatica, la rapidità ed il contrasto necessari, la scelta del materiale si restringe notevolmente. Il primo fattore da prendere in considerazione nella scelta di una pellicola fotografica è generalmente la sensibilità cromatica richiesta. Nella maggioranza dei casi si tratta essenzialmente di una scelta fra materiali per la riproduzione in B/N sensibili solo ad alcuni colori.

SENSIBILITÀ CROMATICA E TIPI DI SENSIBILIZZAZIONE

La sensibilità cromatica di una pellicola è indicata con uno SPETTROGRAMMA A CUNEO, riportato nella maggior parte dei foglietti di istruzioni tecniche contenuto nelle scatole delle pellicole stesse. In tali diagrammi l'altezza della zona chiara indica la sensibilità

della pellicola ai vari colori. Il sistema ottico usato per ottenere gli spettrogrammi a cuneo non trasmette la radiazione ultravioletta, e tutti questi spettrogrammi mostrano quindi una bassa sensibilità in questa zona; ciò non costituisce un grave ostacolo, poiché neppure l'obiettivo fotomeccanico trasmette tale radiazione ultravioletta che del resto può normalmente essere ignorata. È da notare che gli spettrogrammi a cuneo non danno alcuna indicazione sulla rapidità ma solo sulla sensibilità cromatica. Le pellicole ORTOCROMATICHE non sono sensibili alla luce rossa e quindi riproducono rossi molto scuri. Normalmente queste pellicole sono più rapide di quelle sensibili al blu. Appartengono a detto gruppo le pellicole KODALITH ORTO nelle varie gradazioni di sensibilità. La luce di sicurezza usata in camera oscura per queste pellicole è la luce rossa ed in merito è sempre bene attenersi alle istruzioni delle case produttrici, non solo, ma è sempre bene fare delle opportune prove ogniqualevolta si dovessero usare pellicole di case produttrici diverse. Le pellicole PANCROMATICHE sono sensibili a tutti i colori dello spettro visibile ed in più all'ultravioletto. Assicurano quindi un'ottima resa monocromatica di originali a colori. Nelle arti grafiche le pellicole PANCROMATICHE vengono usate sia nella mascheratura di trasparenze che nella mascheratura in macchina fotomeccanica e nella esecuzione di negativi di selezione dei colori. A causa della loro grande sensibilità, queste pellicole devono essere maneggiate in camera oscura in completa oscurità.

SORGENTI LUMINOSE

Nel campo delle arti grafiche stanno prendendo sempre più piede due sistemi di illuminazione, basati il primo su una lampada al quarzo-jodio, l'altro su una lampada allo xeno. Questi due tipi di sorgenti luminose vengono prodotti da diversi fabbricanti, e la loro intensità e qualità spettrale variano leggermente da una marca all'altra.

LAMPADE AL QUARZO-JODIO

Si tratta di una luce incandescente con qualità fotografiche. La lampada stessa è costituita da un filamento di tungsteno in un bulbo di quarzo, invece che di vetro. Contrariamente a quello incandescente, questo bulbo contiene jodio che evapora quando il filamento si riscalda. Il difetto maggiore delle lampade al tungsteno di vecchio tipo è che col tempo si scuriscono, modificando di conseguenza sia la temperatura-colore sia l'intensità della lampada. In un tubo al quarzo-jodio, invece, i vapori di tungsteno che si depositano normalmente sul vetro si combinano con lo jodio e si ridepositano sul filamento quando la lampada si raffredda, in un ciclo continuo. In questo modo si elimina la degradazione del tubo e si assicura una emissione di luce più costante.

LAMPADE ALLO XENO PULSANTE

La qualità cromatica della luce allo xeno si avvicina a quella delle lampade ad arco a fiamma bianca, tranne che nelle regioni dell'ultravioletto e del blu. Per questa ragione gli indici di posa delle pellicole ortocromatiche e pancromatiche sono gli stessi per entrambi i tipi di illuminazione. Le ditte produttrici di lampade allo xeno sostengono che questo tipo di sorgente luminosa è equilibrata sia per i lavori a colori che per quelli in bianco e nero, mantiene una intensità costante per tutta la vita utile del tubo e non richiede un periodo di tempo iniziale per riscaldarsi.

DISTRIBUZIONE SPETTRALE

Per quanto concerne questo capitolo è bene consultare i vari opuscoli in commercio delle varie case produttrici delle diverse lampade menzionate.

COEFFICIENTI E RAPPORTI DI FILTRO

Nel lavoro fotomeccanico, i filtri possono avere due impieghi fondamentali: servono per accentuare le zone tonali in riproduzioni in bianco e nero da originali colorati oppure per eseguire riproduzioni a colori da originali a colori. In questo ultimo caso, l'originale viene fotografato successivamente attraverso ciascuno dei tre filtri di selezione. I tre negativi in B/N così ottenuti sono chiamati negativi di selezione dei colori e sono usati per ottenere i tre lucidi di stampa che riprodurranno sulla carta o su altro materiale i rispettivi colori. (In genere viene aggiunto un quarto lucido -negativo di stampa del nero che dà maggiore densità alle zone scure della fotografia). È ovvio che detti quattro lucidi, per essere riprodotti sui telai da stampa in serigrafia, dovranno essere invertiti in positivo. Gli usi dei filtri sopra descritti richiedono ciascuno un metodo particolare per calcolare la corretta esposizione. Il primo è basato sui COEFFICIENTI di filtro, il secondo sui RAPPORTI di filtro.

IL COEFFICIENTE DI FILTRO

Viene espresso con un numero come -1,5 oppure 2-, indica il numero di volte per il quale viene moltiplicata l'esposizione (senza filtro) quando si usa un filtro.

IL RAPPORTO DI FILTRO

È più utile per lavori di selezione dei colori, innanzitutto bisogna determinare, mediante un'esposizione di prova o con un esposimetro, l'esatta esposizione per il filtro rosso. Si può quindi calcolare direttamente l'esposizione per gli altri filtri di selezione moltiplicandone l'appropriato rapporto di filtro per l'esposizione con il filtro rosso (consultare sempre il foglio di istruzioni della pellicola). Per lavori di selezione dei colori, i rapporti di filtro si riferiscono a negativi sviluppati in modo da ottenere un contrasto uniforme e sono corretti per gli effetti di reciprocità.

L'INSUCCESSO DELLA LEGGE DI RECIPROCIÀ

La legge detta "della reciprocità" stabilisce che l'esposizione (E) è data dall'azione combinata del tempo di posa (T) e dalla intensità (I) della luce presente, azione espressa dall'equazione $E = T \times I$. Inoltre esiste uno specifico rapporto di proporzionalità tra tempo e intensità nel senso che l'esposizione non varia dimezzando il tempo (velocità dell'otturatore) e contemporaneamente raddoppiando l'intensità (regolabile tramite il diaframma). Questa legge perde purtroppo la sua validità quando si imposta un tempo di posa estremamente breve (1/1000 di secondo o anche meno) in presenza di luce molto intensa, oppure quando si lavora con un tempo di posa molto lungo (circa 1 secondo e più) in presenza di una intensità luminosa molto ridotta. Questo fatto viene definito come invalidamento della legge di reciprocità. Anche se il fenomeno si verifica entro un campo di tempi di posa più ridotto di quello indicato (da 1 sec. a 1/1000 di sec.), la sua importanza viene contenuta dalla specifica latitudine di posa delle pellicole, notevole soprattutto nel materiale B/N: Se si lavora con un tempo di posa oltre 1 sec. , l'esposizione potrà essere considerata corrispondente a quella effettivamente ottenuta con un tale tempo solo se la luce potrà protrarre più lungo del suddetto 1 sec. la sua azione sull'emulsione, oppure aumentando proporzionalmente l'apertura del diaframma. Di quanto poi debba essere tale correzione, questo dipende dai vari tipi di pellicole, ragion per cui è buona norma attenersi a quanto indicato dal produttore. Quando si oltrepassa un tempo di posa di 1/1000 di sec. occorre impiegare uno sviluppo speciale: l'effetto ultimo potrà essere valutato solo a mezzo di provini. In linea di massima si può consigliare di iniziare le prove aumentando del 25% il tempo di sviluppo standard indicato per quel determinato bagno. Tutto quanto esposto in merito alla legge della reciprocità normalmente viene applicato in fotografia vera e propria e non in camera oscura dove i tempi di posa sono di ben lunga superiori che non con le riprese fotografiche, comunque quanto è stato illustrato serve per una migliore interpretazione ed uso delle ottiche che si useranno con gli ingranditori fotografici.

ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA NELLA CAMERA OSCURA

Tutti i materiali fotografici, esposti per lungo tempo alla illuminazione di sicurezza, si velano. Ciò avviene non perché la illuminazione di sicurezza trasmetta radiazioni che non dovrebbe, ma perché anche i materiali sensibili al blu hanno una certa sensibilità alle altre luci verde, gialla e rossa. Questa sensibilità non è tale da poter essere utilizzata durante la ripresa, ma è sufficiente, con una prolungata esposizione alla luce di sicurezza a causare velature. Le camere oscure usate per lavori fotomeccanici dovrebbero avere un grado di illuminazione compatibile col tipo di materiale in essa trattato. La luce di sicurezza, infatti, ha lo scopo di trasmettere il massimo della luce visibile alla quale il materiale negativo è meno sensibile. Se la luce di sicurezza è scelta attentamente ed usata con accortezza, questo livello di illuminazione totale può spesso essere sufficientemente elevato per una visione soddisfacente. Ad esempio, un materiale negativo sensibile solo al blu e al verde, può essere manipolato per breve tempo, senza pericolo di velatura, usando un filtro di sicurezza rosso chiaro. Attenzione a non usare lampadine rosso-rubino perché molte di esse trasmettono una piccola parte di luce verde alla quale le pellicole ortocromatiche sono sensibili. Molte pellicole a tono continuo sensibili al blu e ortocromatiche sono particolarmente sensibili alla luce di sicurezza dopo che la pellicola è stata impressionata. Con i materiali pancromatici, che sono sensibili a tutti i colori dello spettro, la luce di sicurezza, se necessario, deve essere del colore al quale l'occhio umano è maggiormente sensibile. Quando è possibile, si consiglia di lavorare nella totale oscurità; in caso contrario si può usare una luce di sicurezza color verde scuro, purché vengano osservate le precauzioni raccomandate nei fogli di istruzione relativi ad ogni materiale pancromatico. Con illuminazione diretta, in cui la luce della lampadina cade direttamente sul piano di lavoro, usare una lampada di sicurezza munita di lampadina da 15 WATT alla distanza di almeno mt. 1,20. È da rilevare che anche con uso appropriato delle lampade di sicurezza, una luce di sicurezza è da considerarsi tale solo per un tempo limitato. Nelle condizioni sopra descritte, i materiali possono essere maneggiati per 30 secondi quando sono asciutti e per un tempo superiore quando sono nel rivelatore (sviluppo). L'assenza di velo nelle zone chiare della pellicola non significa che la luce di sicurezza è effettivamente sicura, poiché la sovraesposizione alla luce di sicurezza influisce sui punti a mezzatinta e l'effetto non si nota subito. L'esposizione a una luce di sicurezza che è insufficiente a produrre velature nelle zone chiare della pellicola può però danneggiare i punti a mezzatinta se aggiunta alla normale esposizione. Le dimensioni di un punto a mezzatinta sono determinate dalla quantità di esposizione che riceve, e una eccessiva esposizione alla luce di sicurezza, anche se minima, può aumentarle notevolmente, causando una velatura nelle zone circostanti. Una prova efficace per controllare la luce di sicurezza adatta a materiali ad alto contrasto è quella di esporre uno spezzone di pellicola in oscurità totale in modo da ottenere una tonalità uniforme a mezzatinta con una percentuale del punto di circa il 25 o 30%. Porre quindi la pellicola non sviluppata sul piano di lavoro e mascherarne una parte con un oggetto opaco (ad esempio delle monete). Tenere accesa la luce di sicurezza per 15 minuti od anche di più e quindi sviluppare la pellicola. Se l'illuminazione di sicurezza non è corretta, nelle zone che non sono state mascherate, le dimensioni del punto saranno maggiori.

CONTRASTO DELL'EMULSIONE

Contrasto è un termine fotografico che si riferisce alla separazione dei toni in una fotografia o in un negativo. Si parla di contrasto quando si dice che un negativo sembra piatto (morbido), oppure contrastato (duro).

Nel lavoro fotomeccanico, in cui una certa perdita di toni va data per scontata per i limiti del procedimento di stampa stesso, ci si riferisce sovente al contrasto di particolari porzioni della scala di una immagine come contrasto delle ombre, contrasto dei toni medi e contrasto delle alte luci. (Il contrasto non deve essere confuso con lo scarto di densità, che è la differenza tra la densità massima e la minima di una fotografia o di un negativo).

SERIGRAFIA

LA STAMPA D'ARTE IN SERIGRAFIA

Quando si tratta di serigrafia originale, la tiratura delle prove deve sempre effettuarsi solo manualmente, così per le tirature successive. Ci si può adattare in diversi modi per quanto concerne la centratura del foglio e del telaio, si può fissare il telaio con delle opportune cerniere, si devono mettere opportune squadrette per la centratura del foglio sul piano di stampa, ma il procedimento di stampa deve assolutamente essere eseguito manualmente. Esistono naturalmente opportune macchine da stampa semi-automatiche e totalmente automatiche per lavorazioni industriali le quali sono da proscrivere nella stampa di serigrafie d'arte. Una delle principali caratteristiche della serigrafia consiste nel fatto che si può stampare su qualsiasi supporto. Tradizionalmente si stampa soprattutto su carta avente una grammatura di solito molto più alta e non adatta per la stampa in tipografia o litografia. Molti artisti impiegano volentieri i cartoncini Bristol, carte acquerello o anche carte a grana grossa ecc. Anche il margine tradizionale attorno all'immagine sparisce spesso a vantaggio di tirature smarginate o al vivo. Altri artisti impiegano anche carte plastificate, ultrabrillanti tipo Chromolux o Kromekote. Queste ultime carte richiedono spesso l'impiego di inchiostri speciali più mordenti di quelli generalmente destinati alla carta normale. Tuttavia occorre aggiungere che in serigrafia la scelta della carta è meno determinante che in litografia, data la possibile potenza dell'inchiostrazione. Nelle attuali ricerche artistiche delle tecniche grafiche, vengono spesso sperimentati materiali diversi dalla carta. Si può osservare che solo la serigrafia rende possibili questi tentativi, soprattutto grazie alla diversità chimica degli inchiostri che si possono impiegare ed alla flessibilità meccanica del tessuto teso sul telaio. Questi nuovi supporti possono essere: cartoni, carte metallizzate opache o brillanti, latta grezza o verniciata, alluminio levigato anodizzato e anche spazzolato, tessuti controcollati o no su carta, cuoio, legno, vetro e numerose materie plastiche. Tra queste ultime le più impiegate sono: i metacrilati trasparenti, traslucidi o bianchi, il polistirene bianco rigido, i policloruri di vinile (PVC) morbidi o rigidi, bianchi o colorati, gli acetati di cellulosa e anche gli espansi, soprattutto polistirene, sui quali una stampa con inchiostri molto mordenti, ricchi di solventi plastici, permette di ottenere effetti di incisione a calchi colorati molto interessanti. Alcuni artisti ese-

guono quadri che sono in effetti tirature in serigrafia a diverse varianti di colore sul rovescio di fogli di metacrilato trasparente; l'immagine è leggibile attraverso il foglio di metacrilato che ne assicura così la perfetta protezione. Ricerche che combinano la stampa in serigrafia su polistirene con la formatura sotto vuoto a caldo, permettono di realizzare impressioni in rilievo o incavate, a tutto tondo, ecc. ecc.

GLI INCHIOSTRI SERIGRAFICI

In serigrafia, il settore degli inchiostri è uno dei più complessi. Anche limitandosi agli inchiostri per carta, cartone, carta plastificata o metallizzata, ci si trova in presenza di diversi gruppi chimici distinti di inchiostri; essi non sono naturalmente tutti compatibili tra loro e miscele un poco azzardate possono dare risultati disastrosi. Questi gruppi di inchiostri sono: i glicerofalici, gli eticellulosici, i glicerostilenati, gli acrilici e i vinilici. All'interno di questi gruppi chimici si trovano ancora tipi varianti per aspetto o per struttura. Gli inchiostri possono essere completamente opachi, semiopachi, o completamente trasparenti. Infine se alcune categorie come i glicerofalici possono dare nella stampa un forte rilievo per spessore, altri non ne danno affatto. A questo proposito occorre notare che gli inchiostri a forte rilievo tendono ad essere abbandonati causa la loro fragilità durante la manipolazione delle grafiche. Tutti questi inchiostri hanno i loro diluenti specifici (benché alcuni tra essi siano polivalenti); hanno tassi di evaporazione a rapidità molto variabile secondo le necessità di stampa e di essiccazione delle copie; i più lenti permettono di impedire completamente l'essiccazione dell'inchiostro nelle maglie del tessuto del quadro, cosa che una volta era considerato un grande handicap nella stampa serigrafica di tratti fini e di mezzetinte. Le materie plastiche richiedono ciascuna l'inchiostro corrispondente alla loro particolare natura chimica. È anche possibile stampare ori e argenti con polveri di bronzo e di alluminio miscelate alle basi, inchiostri fluorescenti o fosforescenti, guazzi e tinture per tessuti. In questi ultimi due casi, dato che si tratta di inchiostri diluiti in acqua, i telai devono essere sigillati con vernici particolari, praticamente devono subire lo stesso trattamento dei quadri da stampa tessile dei quali parleremo in seguito. Gli inchiostri devono essiccare dopo la stampa di ogni colore e prima della stampa del colore successivo. Il tempo di essiccazione è molto variabile in funzione degli inchiostri e dei supporti stampati; detto tempo di essiccazione può variare da qualche minuto a qualche ora, secondo che si tratti di un fenomeno di evaporazione, di polimerizzazione o di ossidazione, o di combinazione dei tre metodi. Sarebbe opportuno far asciugare in forno a temperatura ambiente onde evitare screpolature degli inchiostri.

LE SOVRAPPOSIZIONI DEGLI INCHIOSTRI TRASPARENTI

Schematicamente si può dire che un inchiostro è composto di pigmenti colorati finissimi miscelati mediante macinatura con una base incolore. Anche quando la particella di pigmento è opaca, se si aumenta la percentuale di base, si aumenta altrettanto la trasparenza relativa dell'inchiostro stesso. Per poter illustrare meglio la funzione degli inchiostri trasparenti bisogna parlare della FUNZIONE DELLA CARTA: in primo luogo dobbiamo considerare la carta come mezzo che riflette la luce. Se la carta è bianca, riflette tutti i colori e di conseguenza appare bianca. Se noi possiamo controllare selettivamente il colore della luce riflessa dalla carta, dovremo anche essere in grado di riprodurre il colore della luce riflessa da un originale. Questo controllo è il compito degli inchiostri da stampa trasparenti.

FUNZIONE DEGLI INCHIOSTRI

L'inchiostro assorbe la luce, perciò noi impieghiamo l'inchiostro per controllare la luce che colpisce la carta e da questa viene riflessa. Sappiamo che la luce bianca è una combinazione di luce rossa, verde e blu. Ciascuno dei tre inchiostri di stampa colorati assorbe uno dei tre colori che compongono la luce bianca e permette la riflessione degli altri due. L'inchiostro nero assorbe tutti e tre i componenti della luce bianca e in pratica, perciò, impedisce alla luce di essere riflessa. Consideriamo separatamente ognuno dei quattro inchiostri trasparenti e vediamo come ciascuno si comporta e perché viene usato. L'inchiostro CYAN assorbe, ossia sottrae, la componente rossa della luce bianca. Dove si stampa l'inchiostro CYAN, possono giungere alla carta e da questa essere riflesse, soltanto le luci verde e quella blu. Integrandosi, all'occhio, la luce verde e blu, appaiono come colore CYAN. L'inchiostro MAGENTA assorbe, ossia sottrae, la componente verde della luce bianca. Dove si stampa l'inchiostro MAGENTA, possono giungere alla carta e da questa essere riflesse, soltanto la luce rossa e quella blu. Integrandosi all'occhio, la combinazione di luce rossa e blu, appaiono come colore magenta. L'inchiostro GIALLO assorbe, ossia sottrae, la componente blu della luce bianca. Dove si stampa l'inchiostro giallo, possono giungere alla carta e da questa essere riflesse, solo la luce verde e quella rossa. Integrandosi all'occhio, la combinazione di luce rossa e verde appaiono come giallo. L'inchiostro NERO assorbe tutti i colori che compongono la luce bianca. La sua funzione principale nella stampa in quadricromia è di aumentare la gamma di densità e il contrasto della riproduzione. Sovrapponendo tre filtri trasparenti dei colori CIAN, MAGENTA e GIALLO sullo sfondo di una sorgente di luce bianca, alcune lunghezze d'onda della luce bianca verranno assorbite dai pigmenti dei filtri, e solo le lunghezze d'onda trasmesse giungeranno al nostro occhio, come è specificato nello schema seguente:

luce assorbita luce trasmessa

zona C CIAN (=luce verde + blu) ROSSA VERDE e BLU

zona M MAGENTA (=luce rossa + blu) VERDE ROSSA e BLU

zona G GIALLO (=luce rossa + verde) B L U ROSSA e VERDE

Gli inchiostri cyan, magenta e giallo, sono chiamati colori sottrattivi primari, sottrattivi perché assorbono, ossia sottraggono la luce; primari perché è possibile realizzare una gamma completa di colori mescolando assieme in varie proporzioni gli inchiostri di questi colori. Ma come possiamo variare la quantità di questi inchiostri? Un metodo di stampa non può, per motivi pratici, variare selettivamente la quantità di un dato inchiostro in zone diverse. Questo lavoro, dunque, viene lasciato ai punti in cui viene suddivisa l'immagine nella riproduzione a mezzatinta.

FUNZIONI DEI PUNTI A MEZZATINTA

Da molte esperienze nella riproduzione in bianco e nero di un originale a tinta continua, sappiamo che i toni intermedi (grigi) devono essere riprodotti sotto forma di una rete di punti. Le dimensioni dei punti sono variabili e di solito sono così piccole che i singoli punti non sono identificabili se non con l'aiuto di una lente di ingrandimento. Integrandosi all'occhio i punti ci danno l'impressione dei grigi. Naturalmente, minore è la percentuale della carta che risulta coperta dai punti (area del punto), più chiaro sarà il grigio. Questo stesso principio del punto a mezzatinta viene impiegato nella riproduzione a colori per variare la quantità degli inchiostri che si devono stampare. Cambiando la percentuale dell'area del punto di un solo inchiostro colorato, si può ottenere una gamma completa di toni di una data tinta. La percentuale di assorbimento di luce da parte dell'inchiostro è approssimativamente proporzionale alla percentuale del punto; cioè se i punti coprono il 60% di una data area, l'inchiostro assorbirà il 60% della luce che assorbirebbe se i punti coprissero il 100% di questa zona.

SELEZIONE DEI COLORI

Consideriamo i tre quadri serigrafici usati per stampare i tre inchiostri colorati. Ciascun quadro deve essere una riproduzione della luce o blu o verde o rossa assorbita dall'originale, dal momento che l'inchiostro (cyan, magenta, giallo) stampato da ognuno di questi quadri, assorbirà uno dei tre colori fondamentali della luce bianca. Per realizzare questi quadri per stampa a colori, abbiamo bisogno dapprima di tre distinte riproduzioni fotografiche: una della luce blu, una della luce verde, e una della luce rossa, riflesse dall'originale. Queste riproduzioni si possono ottenere fotografando l'originale tre volte su pellicola PANCROMATICA bianco/nero. La prima volta attraverso un filtro blu, la seconda volta attraverso un filtro verde e la terza volta attraverso un filtro rosso. L'operazione di separare i colori che compongono l'originale in queste riproduzioni in bianco/nero della luce riflessa blu, verde e rossa viene definita selezione dei colori; le registrazioni stesse sono denominate negativi di selezione. Se la densità dei negativi di selezione rappresenta la luce riflessa dall'originale, la densità nelle immagini positive ottenute dai negativi di selezione rappresenta la luce assorbita dall'originale. Le pellicole usate per l'incisione del quadro da stampa, sebbene prodotte da

mezzetinte intermedie, costituiscono questi positivi. Adoperando questi quadri per stampare i tre inchiostri che assorbono i colori, dovremmo essere in grado di produrre una stampa che assorbe la luce blu, verde e rossa come avveniva nell'originale (e quindi che rifletta anche le stesse quantità). L'INCHIOSTRO GIALLO, che assorbe la luce blu, viene stampato dal quadro inciso con una pellicola ottenuta usando un filtro BLU. La pellicola positiva è una riproduzione della luce blu assorbita dall'originale. L'INCHIOSTRO MAGENTA, che assorbe la luce verde, viene stampato dal quadro inciso con una pellicola ottenuta usando un filtro VERDE. La pellicola positiva è una riproduzione della luce verde assorbita dall'originale. L'INCHIOSTRO CYAN, che assorbe la luce rossa, viene stampato dal quadro inciso con una pellicola ottenuta usando un filtro ROSSO. La pellicola positiva è una riproduzione della luce rossa assorbita dall'originale. Ci si potrebbe aspettare che stampando queste immagini di tre colori (CYAN-MAGENTA-GIALLO), una sull'altra accuratamente a registro, si possa ottenere una riproduzione piuttosto buona dell'originale. Vediamo invece quello che accade. Si otterrà una stampa dall'aspetto sporco e brunastro dove si noterà una insufficiente densità della prova in tricromia. Aggiungiamo allora dell'inchiostro NERO: esso aumenterà la densità nelle ombre e migliorerà il contrasto complessivo. Tutto quanto esposto, per la stampa in serigrafia, vale solamente quando si devono riprodurre immagini fotografiche o riproduzioni d'arte nelle quali la miscelatura dei colori dell'originale deve essere riprodotta fedelmente. In tutti gli altri casi, e in serigrafia questi casi si presentano normalmente con la riproduzione di disegni a tinta piatta, l'originale da usarsi per la riproduzione dei diversi colori lo si prepara o manualmente con il rosso coprente, o fotograficamente con pellicole ORTOCROMATICHE. Questo originale positivo viene usato per l'incisione del quadro serigrafico e pertanto sul quadro diventa negativo dopo di che con la stampa diventa positivo. È opportuno ritornare ancora sulla sovrapposizione degli inchiostri trasparenti NON RETINATI e vediamo cosa si può ottenere. Se si sovrappongono i colori trasparenti due a due, se ne ottiene un terzo, loro complementare: per esempio giallo + cyan = VERDE, magenta + cyan = BLU, magenta + giallo = ROSSO. Partendo da questo principio e seguendo una progressione geometrica, si arriva presto a delle possibilità stupefacenti: si pensi a tutte le possibili combinazioni tra di loro di un certo numero di colori sovrapposti!. Prendiamo tre colori: -A-, -B-, -C-, si possono ottenere 7 tinte diverse: -A-, -B-, -A+-B-, -C-, -A+-C-, -B+-C-, -A+-B+-C; ad ogni nuovo colore aggiunto e combinato con ciascuno dei colori o combinazioni di colori precedenti, si raddoppiano le possibilità + una: quella nuova. Si può facilmente immaginare ciò che possono ottenere da queste possibilità un artista o un serigrafo "cromaticamente" dotati associati nella creazione di una opera grafica. Tuttavia bisogna dire, come contropartita, che questa tecnica richiede una notevolissima abilità a un registro perfetto per evitare "aloni". Occorre anche preparare prima delle tavole cromatiche che permettano di giudicare con un colpo d'occhio le tinte che si potrebbero ottenere con la stampa.

LA STAMPA

A rigore, un quadro da stampa fissato ad una tavola piana con due cerniere potrebbe bastare ed è stato sufficiente a molti artisti per creare un'opera valida. Infatti, esiste un numero infinito di macchine manuali, semi-manuali e totalmente meccanizzate controllate elettronicamente. Mentre le ultime, meccanicamente più complesse e più costose, sono appannaggio dei serigrafisti artigiani professionisti, ogni appassionato può acquistare e montare da solo gli elementi componenti una macchina manuale. Ricordiamo brevemente il principio della stampa serigrafica: per mezzo di una "cerniera" più o meno perfezionata, il quadro è montato su una base di stampa. Si pone contro le squadrette di registro il foglio di carta destinato a ricevere l'immagine stampata. Il quadro viene abbassato manualmente o meccanicamente, in modo da posarsi su un piano parallelo al foglio, a breve distanza da questo (uno o più mm. , distanza detta di fuori-contatto). L'inchiostro deposto all'interno del quadro viene pressato attraverso le zone non otturate grazie al movimento di pressione, manuale o meccanico, della racla. Il quadro viene poi alzato e contemporaneamente reinchiostroato a vuoto nell'operazione detta di caricamento, durante il ritorno della racla al suo punto di partenza. Il foglio stampato viene ritirato e posto su di un "essiccatore". Si ricomincia il ciclo tante volte per quanti sono i fogli da stampare e altrettante volte per quanti sono i colori.

LA BASE MANUALE

Si compone di due elementi essenziali: la base e la cerniera. Una buona base di stampa deve rispondere ad un certo numero di criteri molto precisi che garantiscono la qualità del lavoro : deve essere piana e rigida, fatta di materiale inattaccabile ai solventi e soprattutto essere ASPIRANTE, cioè perforata da numerosi piccoli fori che collegano la superficie ad una "camera pneumatica" dove si crea, nella fase di "stampa" del ciclo, una depressione sufficiente a mantenere fermo il foglio sulla base. Questo tempo di aspirazione si interrompe automaticamente quando il quadro viene alzato, per permettere una facile messa a registro del foglio successivo. Se il foglio non è ben fissato alla base nel momento della stampa, esso resta incollato sotto il quadro, o si stacca e poi si reincolla di nuovo a causa anche della elettricità statica, da cui deriva una stampa sbavata e poco nitida. Inoltre lo spostamento d'aria provocato dall'abbassamento del quadro può far rimuovere il foglio prima della stampa, ciò che rende impossibile ottenere un registro perfetto. La depressione è ottenuta da una pompa aspirante a grande velocità di rotazione, la cui potenza può variare da 0,5 a 1,5 CV. La cerniera è il collegamento indispensabile tra la base ed il quadro, e permette a quest'ultimo di occupare due posizioni : abbassato durante la stampa, alzato durante il caricamento e il cambio del foglio. Qualunque sia il tipo di cerniera impiegato, deve dare al quadro in tutte le sue posizioni, ma soprattutto durante la stampa, una perfetta stabilità laterale e longitudinale; ad ogni nuovo foglio da stampare, il quadro deve occupare una posizione rigorosamente identica alla precedente, altrimenti diventa impossibile ottenere un registro preciso. Le cerniere possono essere semplici o complicate, con contrappesi regolabili, dispositivi di -fuori

contatto-, dispositivi perfezionati di registro con viti micrometriche, ecc. ecc. . Il quadro può esservi fissato con pinze o semplicemente con viti a punta conica fissate al quadro in apposite sedi.

LA RACLA

È un accessorio di grande importanza perché ha il compito essenziale di far passare l'inchiostro attraverso il quadro. D'altra parte la conformazione, la relativa durezza, la qualità dell'affilatura condizionano e la qualità della tiratura e lo strato di inchiostro. La racla per stampa manuale è composta generalmente da un manico in legno duro o in alluminio, intagliato in modo da adattarsi alla mano dell'operatore. Su questo manico è montata con viti o con colla, una lama di caucciù o di materiale sintetico, meglio se di VULCOLAN, sporgente di due o tre cm. , con uno spessore tra i 5 e i 12 mm. il cui grado di morbidezza può variare notevolmente. Occorre disporre di una serie completa di durezza diverse; la lunghezza della racla deve sempre superare quella della superficie da stampare di almeno 5 cm. su ogni lato, pur essendo di almeno 10 cm. più corta del formato interno del quadro. La lama della racla subisce un'usura meccanica dovuta al passaggio sul tessuto, in pressione, e chimica a causa dei solventi contenuti negli inchiostri. Il filo è sempre il primo ad entrare in contatto; di qui la tendenza della lama ad arrotondarsi. Una lama di caucciù dovrà essere perfettamente riaffilata dopo circa 1000 tirature; mentre una lama in VULKOLAN sintetico potrà durare 10 volte tanto. I profili di affilatura sono di diversi tipi: ad angolo retto, leggermente arrotondati, arrotondati a semicerchio, a bisello semplice o a bisello doppio. Nel caso di stampa su carta, l'affilatura più classica è ad angolo retto. Esistono diverse macchine affilaracle, ma sono relativamente costose e spesso ci si accontenta di strofinare a lungo la lama su una tela smeriglio fine, servendosi di una guida per mantenere costante l'angolo di affilatura a 90°.

RICERCA E CONTINUITÀ DEL REGISTRO

Il registro è la determinazione della posizione che ogni colore deve occupare in rapporto agli altri e in rapporto al foglio da stampa. Si comincia schizzando, su un foglio di supporto destinato alla tiratura, un disegno d'insieme dell'opera da stampare. Un metodo classico consiste nel tracciare in margine 2 o 4 "crocette" di registro molto sottili che saranno riportate su ciascuno dei quadri o dei dispositivi destinati ad ogni colore. Queste crocette saranno stampate su un certo numero di prove di avviamento sacrificate che serviranno per tutta la tiratura. Basta allora far coincidere perfettamente queste crocette ad ogni nuovo colore; esse sono poi chiuse sul quadro per la tiratura delle copie definitive. Una volta determinata la posizione, occorre mantenerla costante per tutta la durata della tiratura, e cioè per ogni colore. Il foglio dunque deve sempre essere marginato allo stesso punto. In serigrafia, si margina su tre punti, situati sull' "angolo di margine" in genere al piede e in testa al foglio da stampare, che più spesso è marginato in larghezza e non in altezza. In questi tre punti sono fissate le squadrette le cui dimensioni e posizioni

non dovranno mai variare dall'inizio alla fine della tiratura e questo per ogni colore. Queste squadrette sono di diversi tipi; le più semplici sono le migliori: piccoli pezzi di sottile materiale plastico controcollati sulla base con un biadesivo. La relativa trasparenza del quadro facilita enormemente la ricerca del registro. Se si dispone di basi o di cerniere nelle quali è incorporata una regolazione di precisione con viti micrometriche, si comincia determinando il registro con una leggera tolleranza e lo si aggiusta intervenendo sulle viti micrometriche. Per mantenere costante il registro, occorre tener conto dei numerosi fattori incidenti: occorre che i quadri siano anzitutto della stessa dimensione, che siano tesati con la stessa tensione; occorre che la velocità di stampa, l'angolo e la pressione della raclatura e la lunghezza della racla siano costanti; occorre infine che il fuori contatto non cambi da un colore all'altro o nel corso della tiratura di uno stesso colore. Purtroppo, malgrado tutte queste precauzioni si constatano spesso variazioni per allungamento o accorciamento della carta, soprattutto se la tiratura dura diversi giorni.

IL FUORI CONTATTO

Il fuori contatto è la distanza che separa il quadro dalla superficie del foglio da stampare. Suo scopo è soprattutto di facilitare lo stacco dell'inchiostro dopo il passaggio della racla, e con ciò la nitidezza e la qualità dell'immagine. Non bisogna dimenticare che questo intervallo comporta una distensione del quadro al passaggio della racla che si appoggia per mettere il quadro a contatto con il supporto, in modo che l'inchiostro vi si depositi. Se, nel corso della stampa di un colore, o durante la stampa di un altro colore, si aumenta o si diminuisce il fuori contatto, si faranno variare le dimensioni dell'immagine, e ne risentirà la qualità del registro. Una volta determinato l'esatto registro, uguale per tutti i colori, occorre non cambiarlo più. Su alcune basi vi sono viti che permettono di regolare con precisione il fuori contatto su tutto il perimetro del quadro, non essendoci detta possibilità, la regolazione del fuori contatto la si effettua incollando dei pezzetti di cartone sotto alla cornice del quadro.

COME STAMPARE

Il quadro è in posizione, il registro fatto, si è scelta la racla e preparato l'inchiostro. Bisogna ancora rendere perfettamente stagno l'interno del quadro in modo che l'inchiostro non coli attraverso il tessuto ai bordi del telaio. Si ottiene questa tenuta stagna incollando tutto attorno un nastro adesivo possibilmente di carta kraft, pennellata poi con uno strato di liquido sigillante. Attualmente si trova in commercio, presso i rivenditori di collanti, del mastice inodoro rosso che viene messo tutto attorno nell'interno del quadro tra il tessuto ed il telaio. Detto prodotto asciuga in pochi minuti pur mantenendo una certa elasticità e rendendo allo stesso tempo impermeabile il quadro. Il processo di stampa propriamente detto si compone di 5 fasi :

- 1 Con il telaio in posizione alzata, si mette il primo foglio contro le squadrette di registro.

- 2 Il telaio viene abbassato a livello della base controllando l'uniformità della posizione rispetto alla base di stampa.
- 3 Dopo aver separato dalla riserva di inchiostro, con la racla, una "rullata" di inchiostro, si tira la racla verso di sé, appoggiando contemporaneamente in senso verticale con un angolo generalmente compreso tra 40 e 55 gradi. Angolo e velocità di tiratura devono restare più costanti possibili dall'inizio alla fine del percorso seguito dalla racla. Il miglior fattore di valutazione della velocità è lo stacco dell'inchiostro dal quadro; esso deve separarsi immediatamente dal quadro dopo il filo della racla e non successivamente, se si vuole che l'immagine sia nitida. Quanto all'angolo ottimale, l'esperienza aiuta a determinarlo. Ma in genere una raclata tirata troppo piatta comporta il deposito di uno strato troppo spesso di inchiostro ed una mancanza di nitidezza; una raclata tenuta troppo verticale è causa di una cattiva inchiostrazione e di mancanze nella stampa. Per la pressione da dare i fattori sono talmente numerosi che solo il senso pratico acquisito con l'esercizio permette di determinarla.
- 4 Si alza il quadro con una mano mentre con l'altra si spinge la racla e l'inchiostro verso la cerniera, ricoprendo tutta la superficie del telaio con uno strato sottile di inchiostro. Questa operazione chiamata -caricamento- garantisce la buona inchiostrazione della stampa successiva. Sulle macchine semi automatiche questa fase è effettuata automaticamente da una controracla, per lo più metallica, durante il tempo di alzo del telaio.
- 5 Si toglie dalle squadrette il foglio stampato, lo si pone sull'essiccatoio e quindi si ricominciano le cinque fasi con un nuovo foglio.

POSSIBILI INCIDENTI DI STAMPA

Nel corso della stampa si possono verificare alcuni piccoli inconvenienti. Goccioline d'inchiostro che seguono la racla e segnano lo stampato; per eliminarle occorre tagliare l'inchiostro con un piccolo movimento del pugno. Le mancanze di inchiostro durante la stampa, possono essere causate da scarsa pressione sulla racla al momento della stampa, o da un caricamento insufficiente. Le bolle sulla superficie dell'inchiostro, dopo la stampa sono generalmente dovute ad una miscelazione troppo rapida dell'inchiostro durante la preparazione. Esistono degli additivi "antibolle" o "antischiama" che permettono di eliminarle. Le "nuvole", o zone irregolarmente inchiostrate, sono causate da una tensione insufficiente del tessuto, o da uno spostamento brusco e tardivo dell'inchiostro dopo il passaggio della racla. Se il quadro non è stato convenientemente pulito del colore precedente, tracce di inchiostro indurito, di emulsione o di liquido sigillante danno luogo ad immagini fantasma che si risentono nella tiratura in corso. Infine la polvere dell'ambiente o della carta, incollandosi sotto al quadro, da delle stampe picchiettate o sbavate nei tratti, occorre allora pulire leggermente di tanto in tanto, la superficie inferiore del quadro con un solvente. Sia a causa della polvere che aderisce alla parte inferiore del quadro, sia per un "reincollaggio" successivo del foglio stampato sotto il quadro, anche l'elettricità statica comporta problemi allo stampatore. I diversi dispositivi dielettrici destinati ad eliminarla sono ancora poco sicuri e costosi; esistono al contrario prodotti antistatici che possono essere aggiunti all'inchiostro o passati di tanto in tanto sotto il quadro.

L'ESSICCAZIONE

Si è visto che gli inchiostri impiegano un certo tempo ad asciugare; ora, in serigrafia, salvo con i coloranti per tessuti, non si stampa mai bagnato su bagnato. L'essiccazione del foglio stampato deve dunque essere perfetta prima di passare al colore successivo. Benché esistano numerosi (e carissimi) dispositivi di essiccazione forzata, la migliore essiccazione per una grafica resta l'essiccazione naturale a temperatura ambiente. Gli essiccatoi si possono fabbricare anche in casa, ma è meglio acquistarne un paio a ripiani metallici. Lo spazio di qualche cm. tra i ripiani permette una buona essiccazione, soprattutto se si assicura una buona ventilazione dell'essiccatoio a circa 80 cm. da terra, punto di accumulo massimo dei solventi in corso di evaporazione. Secondo la natura degli inchiostri e la loro velocità di essiccazione intrinseca, i fogli essiccheranno in tempi varianti dai 20 minuti a parecchie ore. Quando lo stampato è asciutto al tatto, si possono vuotare gli essiccatoi e impilare i fogli per passare alla tiratura del colore successivo.

PULIZIA E RECUPERO DEL TELAIO

Abbiamo visto durante la descrizione delle operazioni di preparazione della matrice, come convenga eliminare le emulsioni, i sigillanti ecc. per mezzo dei loro solventi specifici o con acqua calda e ipoclorito di sodio concentrato. La pulizia dell'inchiostro è altrettanto importante: con gli inchiostri glicerofosfali, ad esempio, un quadro che non sia perfettamente pulito dopo la tiratura di un colore, può essere considerato come definitivamente perduto. Si comincia raccogliendo con una spatola piatta di metallo, l'inchiostro rimasto in eccedenza sul quadro. Si pone poi sotto questo uno strato di vecchi giornali o di stracci e si versa all'interno il solvente dell'inchiostro impiegato (vi sono dei solventi che sciogliono tutti gli inchiostri serigrafici), si strofina poi sopra e sotto il quadro con stracci impregnati di solvente fino a completo scioglimento ed eliminazione di tutte le tracce di inchiostro. Questa operazione deve essere rinnovata fino a che nessuna traccia di colore rimanga sullo straccio.

L'ARTISTA E IL SERIGRAFO

La maggior parte delle serigrafie originali è il risultato di una collaborazione molto stretta tra l'artista ed il serigrafo. L'artista che ha realizzato "direttamente" nel suo studio o nel laboratorio del serigrafo i quadri da stampa o i diapositivi che serviranno alla loro fabbricazione, sorveglierà sulla macchina la qualità della tiratura, il rispetto dei valori di inchiostrazione e dei colori indicati, anche se non esegue direttamente lui stesso la tiratura propriamente detta. Il ruolo principale del serigrafo è di dare prova di una grande flessibilità di adattamento per quanto riguarda i diversi stili e gusti degli artisti con i quali collabora. Deve anche guidarli e consigliarli con molta precisione su ciò che la tecnica pura può apportare

come limiti o, al contrario, come arricchimento, all'ispirazione dell'artista. Sulla macchina, l'artista fa stampare dallo stampatore un certo numero di prove "d'essai" (di stampa) prima su fogliacci poi sulla carta stessa della tiratura. È su queste prove che saranno regolati con precisione il registro dei diversi colori, l'esatta tonalità del colore desiderato o della sovrapposizione dei colori trasparenti. L'artista vedrà anche se sarà il caso di apportare dei ritocchi al quadro da stampa. Quando giudica soddisfacente il risultato, dà il suo "bon a tirer" (visto si stampi), nel caso firmando a margine la prova approvata. Dato che queste prove d'essai sono talvolta uniche, in un certo senso anche dei monotipi, sono molto spesso molto ricercate dai collezionisti. Queste prove d'essai illustrano il cammino intellettuale ed estetico dell'artista, compresi i suoi tentennamenti, le sue esitazioni, talvolta anche i suoi rimorsi; esse sono spesso il perché e il come della sua ricerca grafica. La serigrafia e la sua relativa rapidità di esecuzione permettono ad un artista di spingere più rapidamente e più lontano che con le altre tecniche grafiche le sue ricerche cromatiche.

LE VARIANTI

La sua stessa flessibilità, la complessità e le possibilità della serigrafia permettono giustamente di spingere molto lontane ricerche di materiali o di effetti particolari. Benché in questo campo sia lasciata massima libertà all'immaginazione dell'utente, vi è lo stesso numero di varianti "classiche" che non mancano di interesse. Si possono, ad esempio, utilizzare dei materiali di "sottofondo": tempo fa era di gran moda la tecnica detta della "fettuccia"; si trattava di realizzare un disegno per mezzo di fettucce di diverse grandezze, incollandole direttamente sulla base; il foglio di carta da stampare viene posto al di sopra delle squadrette e si stampa un fondo di inchiostro trasparente dalla parte superiore. Operando una forte pressione sulla racla ed utilizzando una carta sottile si ottengono effetti sfumati molto interessanti, poiché l'inchiostro tende ad accumularsi negli incavi e l'immagine tende ad essere più scura in queste zone. Secondo un principio simile, si possono porre sulla base dei pezzi di cartone intagliato, lastre incise su legno o linoleum, o anche su rame, acciaio o zinco. La carta può essere stampata a secco, a umido o ad incisione. Effetti di materiale colorato abbastanza curiosi si possono ottenere mescolando inchiostri chimicamente non compatibili, a condizione di tenersi al limite del "precipitato" (altrimenti gli inchiostri si impolmoniscono e diventano impossibili da stampare). Ad esempio un inchiostro cellulosico mescolato ad un inchiostro glicerofalico può dare effetti di "martellato" o di granulazione interessanti. Si può anche stampare col quadro un adesivo liquido o una vernice molto spessa, e mentre sono ancora freschi e viscosi, spolverarli con sabbia, o inciderli sottilmente, oppure "flocarli" gettandovi sopra fibre tessili molto corte, prodotte per questo impiego speciale. Questa operazione si fa sia a mano, per spolveratura, sia per proiezione con pistola a spruzzo, sia con apparecchi speciali basati sull'impiego della elettricità statica. Vi sono naturalmente, e ne abbiamo già parlato un poco, tutti gli effetti fotografici che vanno dalla solarizzazione alla foto-tratto, alla equidensità, ecc. ecc. Tra questi la stampa per posterizzazione permette di ricostruire toni continui e mezzetinte ottenendo da un negativo classico una serie di diversi positivi-tratto con tempi di esposizione sempre più brevi. I positivi più densi, i più esposti, saranno stam-

pati con inchiostri chiari; i meno esposti con inchiostri scuri. Con lo stesso principio, una variante permette, partendo da un solo positivo “mezza tinta”, di ottenere quadri più o meno “chiusi”, semplicemente variando i tempi di esposizione. Si potrà anche tradurre a colori un negativo mezzatinta in B. N. . Si può, in serigrafia, realizzare dei monotipi: ci si serve di un telaio vergine, sul quale si disegna direttamente con inchiostri a uno o più colori, al di sopra dei quali si può o meno stendere con la racla in contro-raclatura, un fondo di altro colore. Si potrà poi tirare due o tre copie che saranno differenti perché i colori si mescolano tra loro al passaggio della racla, ciò consente effetti alle volte inattesi, ma impossibili da ottenere con tecniche unicamente manuali di disegno o pittura. Sono pure eseguibili molto facilmente in serigrafia, originali “multipli”, tecnica in cui uno o più grafismi prestabiliti sono utilizzati cambiando il colore stampato ad ogni foglio. Infine naturalmente, come fanno numerosi artisti che cercano di ricavare il massimo da ogni tecnica grafica e dai suoi effetti particolari, si possono “sposare” incisione, litografia, incisione su legno o su linoleum, stampa in rilievo, incisione su rame, ecc. ecc. con la serigrafia.

LA SERIGRAFIA PUBBLICITARIA, DECORATIVA ED INDUSTRIALE

In molti settori e particolarmente in quello delle arti grafiche, la nostra società iperindustrializzata, tristemente logica, pratica innanzitutto e meccanizzata a oltranza si comporta in genere in due modi: o relega un'arte d'espressione con una qualifica un pò sdegnosa di “desueta o artigianale”, oppure se ne impadronisce, con o senza coesistenza, per farne una tecnica industriale, e dunque razionale. Così la litografia ha fatto nascere l'offset, l'incisione la rotocalco, l'incisione su legno la tipografia, la serigrafia d'arte la serigrafia industriale e grafica. C'è tanta differenza tra un torchio litografico a mano, che permette di tirare tre o quattro copie all'ora, con un registro ad aghi, e una macchina offset che tira 10000 copie/ora, quanta tra la base di stampa manuale e la macchina che stampa ad esempio 4.000 bottiglie/ora e la stampatrice per tessuti che dà oltre 2.500 metri/ora ad otto colori, stampati immediatamente uno dopo l'altro. E tuttavia si tratta sempre di serigrafia. Nel settore grafico, la serigrafia, ritenuta spesso una tecnica ancora artigianale, dispone di macchine completamente automatiche che stampano ed essicano 3.000 copie/ora. Si vedono spesso coesistere, in uno stesso laboratorio, la base manuale e la macchina a cilindro automatica di alta produzione. Se in Francia la serigrafia tratta soltanto il 5% del settore della stampa, ne tratta circa il 15% in Gran Bretagna, negli USA e in Scandinavia. In Svezia per esempio l'80% dei manifesti per l'affissione esterna sono prodotti in serigrafia, comprese le stampe in quadricromia riproduttori fotografie a colori. In Europa e negli Stati Uniti, l'avviamento rapido e relativamente poco costoso di queste macchine, la ricchezza e la resistenza dei colori stampati, fanno della serigrafia un mezzo grafico e pubblicitario ideale per la stampa a grandi formati e di tirature inferiori alle 5.000 copie. La sua meccanica e chimica in materia di supporti stampabili e di inchiostri utilizzabili ne fa una tecnica perfetta che viene chiamata “pubblicità sul punto di vendita”: stampa di insegne su materie plastiche, espositori metallici, cartoni, plastiche,

stampa di pannelli o decorazioni per vetrine o interni di magazzini, stampe su plastiche autoadesive, decalcomanie, ecc. ecc. . Indipendentemente dall'edizione di stampa propriamente dette, in editoria ci si serve della serigrafia per stampare ad esempio le copertine dei volumi in materiali molto diversi, difficili o impossibili da stampare con altri sistemi di stampa. Sul piano dell'illustrazione di alcune opere di lusso, essa tende a sostituirsi spesso al suo "antenato", lo stampino. Sempre su carta, la serigrafia si evolve in continuazione e si combina con altri principi grafici. Nell'arredamento, ad esempio, sia che si tratti di tappezzerie, di tessuti, di rivestimenti per pavimenti o pareti, la serigrafia è spesso impiegata congiuntamente ad altri sistemi. Soprattutto non va dimenticato che le applicazioni "industriali" più antiche della serigrafia risalgono ad oltre cento anni fa in Inghilterra ed in Francia. La tecnica di stampa su tessuti detta "alla lionese" maggiormente destinata alla stampa di limitati metraggi di tessuti di lusso sulla seta, soprattutto all'inizio, è e resta prima di tutto nel suo principio stesso di "inchiostro attraverso un tessuto", cioè la serigrafia. E quando vi si sostituiscono ai giorni nostri rotative ultrarapide per alte tirature, queste macchine utilizzano ancora, con quadri da stampa cilindrici in metallo perforati chimicamente, il principio della serigrafia. Malgrado tutto, è fuori dal settore grafico e decorativo, nel settore della marcatura industriale, che la serigrafia negli ultimi quarant'anni si è maggiormente diffusa. Prima della decorazione, pubblicitaria o distintiva, dei contenitori di vetro: grazie a smalti termofusibili, stampati a caldo con quadri tesati con tessuto metallico e gelificati istantaneamente sul vetro, si possono stampare simultaneamente anche oltre quattro colori con punti di fusione dello smalto sempre più bassi per ogni colore stampato, al ritmo di oltre 4.000 bottiglie per ora. In effetti si può invertire il principio della serigrafia per stampare su una superficie cilindrica o conica: in questo caso, la racla, invece di spostarsi, rimane fissa ed è il telaio che si sposta, mentre l'oggetto da stampare subisce contemporaneamente una rivoluzione completa. La stampa avviene allora tangenzialmente al punto di raclatura. L'applicazione di questo principio, unitamente alla diversificazione chimica degli inchiostri serigrafici, ha permesso a questo sistema di assumere una posizione di assoluta preferenza per ciò che riguarda la stampa di contenitori in plastica, compresi materiali ritenuti non stampabili, come il polietilene. Combinando quadri da stampa in forma e macchine a cilindro, si possono stampare anche superfici totalmente sferiche. Sono state create macchine serigrafiche ultra-specializzate: alcune possono stampare solo matite o penne biro, altre tubi di rossetto per labbra, altre barattoli di yogurt, altre flaconi, coperchi di barattoli, persino calzini e calze da donna. Ci si è anche accorti che la serigrafia permetteva di ottenere depositi accurati e resistenti di vernici di protezione: ad esempio, prima di "disargentare" parzialmente una superficie di coperchio destinata a scopi pubblicitari o, soprattutto, per stampare vernici di protezione destinate a proteggere le zone di "riserva" di un circuito elettrico od elettronico "stampato", nonché transistori, televisioni, materiale di controllo, ecc. Infine vi è la stampa di smalti direttamente su ceramiche, piastrelle e porcellane, o indirettamente con decalcomanie vetrificabili.

STORIA DELLA SERIGRAFIA

Non si è ancora potuto stabilire una storia incontestabile della serigrafia, benché si disponga già di elementi che permettono di rischiarare un cammino che si può quasi certamente far risalire a parecchi secoli fa. Sembra impossibile, in ogni caso, negare la parentela tra la serigrafia e lo stampino (pochoir), che è probabilmente la più antica tra tutte le tecniche di espressione grafica. Francis Carr, della Scool of Printing di Londra, fa risalire lo stampino a ben 30.000 anni prima della nostra era, citando i fregi di “mani” in nero e rosso delle grotte di Gargas negli Alti Pirenei: terra colorata soffiata a rosa mediante un cannello attorno alla mano posta sulla roccia, che fa così da stampino! In seguito, per mancanza di validi elementi storici, si salta all’Impero Romano ed al primo secolo della nostra Era. Lo storico Quintiliano racconta come si insegnava a scrivere ai bambini per mezzo di stampini in legno che guidavano i loro stilette. Imperatori romani, Giustiniano ed alcuni Re Goti, come Teodorico (secondo Procopio), il Papa Adriano, firmavano per mezzo di lastre di rame o d’avorio, perforate con le loro iniziali. Nel Tibet, nella grotta dei Mille Budda, Sir Aurel Stein ha ritrovato degli stampini che hanno permesso, verso gli anni 500 della nostra Era, di decorare le pareti con effigi di Budda. In Giappone, abiti a kimono da cerimonia sono decorati da molto tempo con stampini. Una antichissima tradizione vuole che si faccia risalire la serigrafia a questa origine giapponese. Nel Medio Evo, lo stampino conobbe una grande popolarità, sia per le decorazioni delle carte da gioco che per le immagini popolari e religiose; eccellevano i “Briefmaler” in Germania ed i “Dominotiers” in Francia. A quell’epoca, era pure molto impiegato per la decorazione murale o per la stampa di sete e broccati destinati a tappezzerie. In questi diversi settori, lo stampino conobbe il suo apogeo nel XVI° e XVII° secolo. Nel XVIII° secolo è un francese, J. Papillon che stampando la prima tappezzeria in bobina con lo stampino, inventa il “domino”. Alla stessa epoca, la stampa della “Fraktur” scrittura dei libri di coro per canti gregoriani, si rivelò molto pratica mediante gli stampini. Le immagini d’Epinal, in gran voga durante l’epopea napoleonica, erano colorate a stampino. All’inizio del XX° secolo lo stampino fu in auge grazie a Claude Sauté in Francia, e a William Morris e William Crawhall in Inghilterra, senza dimenticare la breve ma brillante incursione in questo settore di Oliver Simon, verso il 1920. Per ritornare alla serigrafia propriamente detta, occorre tornare indietro di qualche secolo e, pare, in Giappone. Sembra che il primo quadro da stampa serigrafico sia stato inventato da SOME YA YU ZEN, verso la fine del XVII secolo. Si trattava di due fogli di carta di gelso oliati per renderli impermeabili; uno di questi fogli veniva spalmato di colla, fissato su un intreccio di capelli teso su una cornice di cartone; l’altro foglio intagliato allo stesso modo era poi controcollato a registro perfetto sul retro del tessuto. Il colore veniva pressato attraverso questo insieme per mezzo di una spazzola. Non si sa chi abbia avuto l’idea di fissare il tutto su una cornice. Ma verso il 1850 a Londra venne esposto un quadro così realizzato, che favorì poco dopo, simultaneamente in Inghilterra ed in Francia nella regione lionese, l’impiego della stampa “a quadro” nel settore tessile. Nel cercare quei precisi riferimenti che sono i brevetti, occorre attendere il 1907, anno in cui un certo Samuel Simon brevettò a Manchester un sistema per fabbricare un quadro: tensione di una seta da buratti su una cornice, disegno diretto secondo la tecnica del “block out”, ma stampa con spazzola. Trascorsero ben 13 anni, durante i quali la serigrafia si sviluppò negli Stati Uniti ed in Gran

Bretagna. Tuttavia non si sa chi sostituì la spazzola, prima con un rullo di feltro, poi con la classica racla con lama di caucciù. E non si sa neppure chi fu il primo ad applicare la serigrafia alla stampa su carta. Nel 1920, Albert Kossloff e Biegeleisen fecero a Berlino, senza suscitare grande interesse, la dimostrazione di un sistema da loro chiamato “siedbruck”, che era la serigrafia. Delusi da questa accoglienza reticente, emigrarono prima in Inghilterra, poi negli U. S. A. , paesi in cui sono diventati eminenti pionieri del sistema e rispettabili professori di università. Nella storia della serigrafia vi è un grandissimo nome: SELECTASINE, una società fondata nel 1923 a San Francisco e che si dirama ben presto negli U. S. A. , poi a Londra (1925), e presso le quali i “continentali” vanno ad iniziarsi. Levisson l'introduce nel 1927 in Olanda. Nello stesso anno si creò a Stoccolma il “Selecta-atelje”. Nel 1926 un certo H. Stroms vende la licenza alla ditta F. Picknes a Berlino. Il fabbricante di inchiostri Hemann Proll di Norimberga fabbrica il primo inchiostro serigrafico per stampa su vetro. La ditta C. Gruhof cerca di vendere sul mercato europeo, dapprima senza successo, la prima macchina cilindrica automatica fabbricata negli U. S. A. nel 1925. In Francia, Belgio e Svizzera è verso il 1930 che un certo numero di letteristi, fabbricanti di insegne e decoratori cominciano ad impiegare la serigrafia. Nel 1934 viene fondata l'associazione dei serigrafisti britannici. Nel campo della grafica d'arte, sembra che lo sviluppo della serigrafia sia decisamente americano. Guy Maccoy espone nel 1938 una serie di serigrafie originali. Antony Velonis inizia a questa tecnica numerosi pittori americani, e nel 1940 fonda la National Serigraph Society. All'università di Princeton si apre, sotto l'egida del maestro stampatore Elmer Adler, la Graphic Art Division; saranno organizzate esposizioni e vi prenderanno parte numerosi pittori-serigrafisti americani: Harry Shockler, Leonard Pytlak, Hy Warsager, Edward Landon, Sol Wilson, Max A. Cohn, Mary va Blarcom, Louise A. Freedman, Doris Meltzer, Henry Mark, Mervin Jules, Ruth Gikow e molti altri. È anche verso quest'epoca che Carl Zigrosser del Philadelphia Museum of Fine Art inventa la parola “SERIGRAFIA”; egli precisa: “La Serigrafia originale è quella realizzata dall'artista secondo il suo disegno e per il quale esegue lui stesso i quadri per ciascuno dei colori stampati.” Da quest'epoca, la serigrafia è riconosciuta negli U. S. A. , sia dai critici che dai collezionisti e dal grande pubblico come una tecnica grafico-artistica sullo stesso piano dell'incisione e della litografia. Vedremo che in Europa occorrerà attendere ancora più di vent'anni prima che avvenga altrettanto. È all'artista francese André Girard che l'Europa deve di più. A Princeton egli incontra Victor Strauss, per molto tempo Presidente dell'Associazione americana di Serigrafia, e sua moglie; tutti e due l'invitano a montare a Parigi un'esposizione, che sarà un successo, e la prima del genere sul continente. Ranc, direttore del College Estienne e Raimon Haasen organizzano dei corsi per artisti alla celebre scuola della Place d'Italie. È l'epoca in cui Picasso si occupa di serigrafia e in cui Fernand Leger pubblica una serie di tavole. Chagall, poi Raoul Dufy e Georges Braque si avvicinano anche loro alla nuova tecnica sotto l'impulso di José Mercier. Dal lato industriale, Louis Dubuit sostenuto dall'amicizia di Girard, fabbrica le prime macchine europee. Come molte altre tecniche, è alla guerra del 1939-1945 che purtroppo la serigrafia è debitrice del suo sviluppo, sia nel settore delle tecniche di stampa, sia di quello industriale. La semplicità del materiale impiegato, la sua leggerezza, la flessibilità del sistema ne fecero allora un mezzo ideale di contrassegno per le istruzioni, i riferimenti, i segni sui caschi, bracciali, materiale rotante, armamenti, aeroplani, ecc. ecc. Le prime ricetrasmittenti di campagna, i famosi “walkie-talkies” erano forniti dei primi circuiti stampati in serigrafia. Dopo la guerra, materiali e tecnici

permisero lo sviluppo della serigrafia nei settori industriali e grafici. I quindici anni successivi alla guerra videro nell'Europa occidentale una generalizzazione d'impiego della serigrafia in questi settori. Dal 1949 un grande movimento sorge in Belgio grazie all'azione di un redattore tipografico, Emil Vanput di Anversa, che fonda le prime riviste serigrafiche in francese, olandese e tedesco. Nel 1956 Almo Zuliani, con la collaborazione di Aristide Drusiani fonda a Milano la rivista "SERIGRAFIA". In Francia, nel 1954, sotto il patrocinio della rivista francese "Art d'aujourd'hui", il valente serigrafo W. Arcay presentava presso Denis René una esposizione di serigrafie dovute a pittori come Vasarely, Poliakoff, Pilet, Dewasne, Dias, Breuil, Lacasse, Doyrolle, Dutrinesco, Bloc, Jacobsen, Leppien, Marie, Raimond. La Germania non rimane indietro, e il grande avvenimento da considerare in quel paese ebbe luogo nel gennaio 1955 alla Barner Kunsthalle di Wuppertal: è l'esposizione di serigrafie originali di Willi Baumeister in collaborazione col maestro serigrafo Poldi Domberger. Tutto venduto prima della chiusura. Poi, a partire dal 1960, la serigrafia raggiunge la Spagna, il Portogallo ed i paesi dell'Est: prima la Jugoslavia, poi la Polonia, la Cecoslovacchia e l'Africa del nord e successivamente l'Africa nera. Dagli U. S. A. essa irradia verso il Messico e l'America del Sud, soprattutto Brasile e Argentina. A questo stadio non si può più parlare di storia, per mancanza di dati. Si può tuttavia notare, sul piano artistico, un curioso fenomeno: mentre negli U. S. A. serigrafia d'arte e serigrafia industriale si sviluppano contemporaneamente e armoniosamente, lo stesso non si può dire nell'Europa Continentale. In effetti, tranne rare eccezioni, la serigrafia è ritornata all'arte attraverso la "industria grafica". Ciò ha generato numerose confusioni, non sempre totalmente dissipate anche ai nostri giorni, tra serigrafia di riproduzione, di grande diffusione, e serigrafia "originale".

PER IL COLLEZIONISTA

Mentre negli Stati Uniti la definizione di serigrafia "originale" è chiara da oltre 50 anni, in Europa regna ancora una certa confusione. Il problema si pone su due piani: il riconoscimento della serigrafia da parte degli amatori d'arte, gli editori e gli artisti, come un mondo di espressione grafica "nobile", a pari titolo dell'incisione e della litografia; la distinzione da fare tra serigrafia "originale", serigrafia di "riproduzione" e serigrafia di "adattamento". Per ciò che riguarda il primo punto, si può dire che la serigrafia ha acquisito in Europa i suoi titoli di nobiltà già da qualche anno. Per il secondo punto, la definizione delle diverse serigrafie potrebbe essere la seguente: La "SERIGRAFIA ORIGINALE" Si tratta sempre di una serigrafia per la quale l'artista ha eseguito lui stesso i quadri destinati ad ogni colore, o i typons che ne permetteranno la preparazione. Essa deve sempre essere tirata su base manuale o semi-manuale sotto la supervisione dell'artista, con tiratura limitata, controllata, firmata e numerata dalla mano dell'artista. Le matrici da stampa che sono servite alla tiratura devono essere distrutte unitamente ai typons.

LA SERIGRAFIA DI ADATTAMENTO

Si tratta in genere di una serigrafia realizzata da un ottimo serigrafo, secondo tecniche manuali di preparazione del quadro, riproducente un'opera originale di un artista, ma senza partecipazione diretta di quest'ultimo alla preparazione dei quadri ed anche alla stampa. Tuttavia, se l'artista giudica valido il risultato, può accettare di firmare e numerare questa tiratura. Queste tirature sono talvolta firmate congiuntamente dall'artista e dal serigrafo.

LA SERIGRAFIA DI RIPRODUZIONE

È prima di tutto la riproduzione con mezzi fotomeccanici di selezione del colore basati sul principio della selezione tricromica. La stampa, che d'altra parte può essere di qualità superiore, è in genere retinata, benché alcuni serigrafi molto abili arrivino ad una modulazione a mezzatinta con toni continui, o utilizzino un effetto di granitura paragonabile alla grana litografica. In questo caso, la firma dell'artista deve essere stampata nella riproduzione. Il fatto che esse possano, talvolta, essere controfirmate a mano dall'artista e numerate, non cambia in nessun caso la loro qualità di "riproduzione".

LA GIUSTIFICAZIONE DELLA TIRATURA

Tutte le copie di una tiratura di serigrafie originali devono essere, nel loro stato definitivo, giustificate; devono cioè portare nell'angolo inferiore sinistro, in genere, di mano dell'artista, il loro numero progressivo e il numero totale della tiratura (ad esempio 15/50). È ammesso che nel quadro di una stessa tiratura, l'artista possa suddividere, ad esempio in tre varianti di colore, un grafismo identico. Questo deve allora figurare nella giustificazione, che, in ogni caso, deve portare la tiratura completa. Le copie di "testa" (ad esempio da 1 a 5) di una tiratura, possono talvolta, infine, essere tirate su di una carta migliore di quella della tiratura completa, per dare loro un valore supplementare; questo è valido soprattutto nelle cartelle di grafiche, ma in ogni caso queste copie sono incluse nella giustificazione totale.

LE PROVE D'ESSAI

Si confondono spesso con le prove di "passe" (avviamento) che vedremo più avanti. Si tratta di fogli sui quali sono ricercate la precisione di registro, la tonalità esatta di ogni colore e la qualità di insieme del grafismo. Una volta conseguiti questi diversi punti, l'artista scrive a margine "bon a tirer" (visto si stampi) e si procede alla tiratura del colore definitivo.

LE PROVE DI STATO (d'état)

Si possono confondere con le prove d'essai e spesso si tratta proprio di prove, perché è secondo queste che l'artista modifica o semplicemente termina il quadro e determina la qualità del colore. Le prove d'essai e le prove di stato sono in genere distrutte, ma molti artisti o serigrafisti le conservano di comune accordo, fuori tiratura. Esse rappresentano tappe uniche nella creazione artistica e spesso, anche se non firmate, sono molto ricercate.

LE PROVE DI AVVIAMENTO (de passe)

Sono copie conformi alla tiratura definitiva, tirate in più, relativamente alla giustificazione prevista, in modo da sostituire nella tiratura numerata copie giudicate cattive dall'artista.

LE PROVE D'ARTISTA

Sono copie non numerate della tiratura nel suo stato definitivo che sono destinate all'artista, all'editore e al serigrafista. È ammesso che il loro numero non superi il 10% della tiratura numerata. Queste copie sono marcate E. A. o C. H. ("de chapelle") o H. C. (fuori commercio) e per principio non sono destinate alla vendita.

BIBLIOGRAFIA

- FEDERICO MOTTA EDITORE-Enciclopedia Motta-Milano-1957
W. ZEITVOGEL - M. SIEMONEIT e COLLABORATORI - Manuale dell'Industria Grafica
ANTONIO GHIORZO EDITORE-MILANO-Maggio 1981
GIUSEPPE PELLITTERI -Tipologia della stampa-EDIZIONI r/gec -1978
KODAK-Materiali fotografici per arti grafiche, pellicole e carte-EASTMAN KODAK COMPANY, 1971 (also 1967)- 2' EDIZIONE 1973
MASSIMO ASTRUA - Manuale di fotocromia per arti grafiche (fotoformatura)- SCUOLA GRAFICA MIMEP - PESSANO (MI) - 1970
SAATI-Manuale per l'impiego dei tessuti Saati-(1970 ?)
CIPRIANO E MARIO GOTTARDELLO -Stampa offset-EDIZIONI ZETA'S-1986
ALFRED HONEGGER-Eстетica e funzione-
GRAPHIC DESIGN-Tecnica e progettazione-ROMANA LIBRI ALFABETO-ROMA- 1974
MICHEL CAZA-La Serigrafia-EDITORIALE A-Z -MILANO- 1975
PAOLO F. FARINET -Corso di tecnica serigrafica-ED. UifAT-MILANO,

