

Zerochrome - SbQ

Una valida alternativa ai sali di cromo
nella stampa ai pigmenti

di [Simone Simoncini](#) e Kees Brandenburg

Aprile 2023

| | |
|-------------------------------------|-----------|
| Gli autori | 2 |
| Cosa ci spinge | 3 |
| Dopo un secolo di cromo | 5 |
| SbQ e PVOH | 7 |
| L'emulsione | 9 |
| Consigli per il procedimento | 13 |
| Carta e relativa collatura | 13 |
| Mescolare il pigmento all'emulsione | 14 |
| Stesa degli strati ed esposizione | 14 |
| Developing and rinsing | 15 |
| Indizi | 17 |
| La "Fu Squadra Reologica" | 17 |
| Gestione del pH | 18 |
| Collatura | 18 |
| Fornitori | 21 |
| Conclusioni | 22 |
| Galleria - Simone | 22 |
| Galleria - Kees | 26 |
| Bibliografia | 28 |

Gli autori

Simone Simoncini

Vivo in Italia e sono un praticante amatoriale di tecniche di stampa alternative dal 2003. Ho 59 anni, ho sviluppato il mio primo rullino FP4 48 anni fa e ho iniziato nel campo delle tecniche di stampa alternative con le tecniche a base di sali ferrici (principalmente callitipia) ma con l'età ho sentito sempre più il desiderio di sperimentare con tecniche pittoriche come la gomma bicromata, il gumoil e il sury insieme a un po' di carbon transfer. Tutto ruota attorno al bicromato. Quindi, mi sono progressivamente interessato a trovare modi per sostituirlo, ed eccomi qui.

Qui puoi vedere alcuni dei miei lavori: <https://www.facebook.com/simone.simoncini.338>

Per scrivere una mail: ssimoncini@gmail.com

Kees Brandenburg

Sono un fotografo e stampatore con sede nei Paesi Bassi. Insegno tecniche di stampa alternative e lavoro a progetti espositivi con/per fotografi e artisti nel mio studio. Il mio interesse principale risiede nelle tecniche ai pigmenti, in particolare carbon transfer, gomma, caseina e metodi simili. Per oltre un decennio, mi sono concentrato su processi non tossici o meno tossici e sono stato uno dei primi ad adottare il sistema Chiba di Halvor Bjørngård con citrato ferrico ammoniacale. Uso DAS con gelatina per il carbon transfer, caseina e polivinilpirrolidone (PVP) e ho sperimentato la riboflavina come fotoiniziatore con vari colloidi. Mi piace sperimentare e ricercare per collegare nuove e vecchie conoscenze per modi più ampi e ricchi di materializzare l'immagine fotografica contemporanea (per lo più digitale). Dal 2009, ho gestito l'hosting e la manutenzione della mailing list alt.photo.
polychrome.nl | workshop@polychrome.nl | zerochrome.org

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Cosa ci spinge

Questo articolo si propone di condividere i risultati che gli autori stanno avendo con un sensibilizzatore per stampa a pigmenti da utilizzare come seria alternativa ai bicromati e che mostra caratteristiche molto interessanti in termini di stabilità, shelf life, assenza di macchia, sensibilità alla luce.

Vorremmo non dare un nuovo nome al processo. Potremmo definire questo processo qualcosa di esotico, ma in realtà non ne vediamo il punto.

Il processo è più o meno lo stesso della stampa di gomma o caseina poiché le fasi sono le stesse: creare una miscela pigmentata sensibile, stenderla su un foglio di carta, esporre, sviluppare.

Semplicemente, non vogliamo essere fuorvianti. Pensiamo che ci sia valore nella ricerca storica per mantenere in vita i processi antichi, ma che ce ne sia altrettanto nell'applicare una tecnologia più sicura e più avanzata al nostro campo di pratica non appena diventa disponibile.

Storicamente, le tecniche basate su un colloide che trattiene un pigmento e forma l'immagine con l'azione di un fotoinziatore sono state genericamente descritte come "carbone diretto", il che significa che non è coinvolto alcun trasferimento, ma pensiamo che anche questo sarebbe fuorviante. Quindi preferiamo solo sottolineare ciò su cui ci siamo concentrati, ovvero trovare una miscela alternativa non tossica per la stampa diretta ai pigmenti.

Vorremmo spendere due parole sul significato di innovazione nel nostro campo della stampa a mano con tecniche antiche.

Nel 2017 i bicromati sono stati vietati nell'UE. Per essere più precisi, il loro uso è stato limitato a una severa regolamentazione. Il loro utilizzo è illegale se non espressamente autorizzato dall'autorità competente. Inutile dire che gli individui non rientrano nella categoria di coloro che possono richiedere tali permessi.

Quello che facciamo, come artisti ricercatori, non è improvvisarci apprendisti alchimisti. Cerchiamo solo di essere intelligenti e di applicare la migliore tecnologia disponibile in termini di tossicità, facilità d'uso e durata di conservazione in modo fattibile alla nostra stampa.

Né stiamo cercando di imitare la stampa industriale, e solo sfogliando la bibliografia di riferimento sarà chiaro che in realtà non stiamo "scoprendo" nulla.

In questo articolo ci concentriamo sulla chimica SbQ e il suo adattamento ai nostri scopi. Le indicazioni su carta, collatura della carta, pigmenti dovrebbero essere considerate come condivisione di idee piuttosto che istruzioni. Per sfruttare appieno i concetti è bene che il lettore abbia una discreta conoscenza delle tecniche di stampa come la gomma bicromata,

la caseina o il carbon transfer. Non trattiamo nulla di specifico su calibrazione, curve, negativi e così via perché tutti i principi si applicano nello stesso modo e alcuni passaggi del flusso di lavoro di ciascuno dovranno essere adattati come avviene per qualsiasi tecnica.

Dopo un secolo di cromo

Quando la gomma bicromata fu inventata alla fine del XIX secolo, erano disponibili solo reticolanti inorganici come i bicromati poiché l'intero campo della scienza dei polimeri doveva ancora venire.

I sali di cromo agiscono su qualsiasi tipo di colloide, quindi per quasi un secolo è stato l'arma preferita per una varietà di tecniche ¹, sia industriale che artigianale.

Sebbene molto tossici, sono economici, stabili, funzionano praticamente con ogni sostanza reticolabile (gomma arabica, gelatina, caseina e così via) e il processo per ottenere una miscela sensibile è piuttosto semplice. Misura, mescola, ricopri, sviluppa e la tua stampa è pronta.

Negli ultimi decenni persone come noi stampatori hanno giocato con queste sostanze chimiche, facendo affidamento su piccole quantità e una gestione ponderata per ridurre al minimo i rischi per la salute per noi stessi e per l'ambiente.

Nel frattempo, l'industria della stampa ha sviluppato centinaia di soluzioni diverse per legare un pigmento alla carta e un'intera branca della chimica è dedicata alla reticolazione dei colloidi. In particolare, come utilizzare la luce per reticolare polimeri a base di proteine o polisaccaridi. È difficile persino riassumere l'enorme varietà di sostanze chimiche e tecniche brevettate e/o citate nei documenti tecnici della scienza dei polimeri e dei campi correlati. Gli iniziatori fotografici sensibili ai raggi UV non sono presenti solo nel mondo della stampa, ma sono anche ampiamente utilizzati nei processi di produzione litografica di componenti elettronici e microchip. Nel mondo medico si utilizzano sempre più idrogel con fotoiniziatori non tossici come la riboflavina (vitamina B2). Le stampanti 3D funzionano anche con composti indurenti UV. Gli idrogel a base biologica possono essere stampati in 3D e curati con i raggi UV per sostituire il tessuto corporeo.

Ma, come ovvio, la maggior parte delle tecniche sono troppo elaborate e costose anche solo per pensare di applicarle "a mano". Si pensa che siano processi industriali, su larga scala, in un ambiente strettamente controllato e spesso utilizzando attrezzature appositamente progettate per un determinato scopo e per lavorare grandi volumi (macchine di rivestimento, macchine per la miscelazione, armadi di essiccazione e così via). Tra le dozzine di iniziatori fotografici e reticolanti fotografici disponibili² la stragrande maggioranza non potrebbe mai essere interessante come "nostro" sostituto bicromato a causa di

- tossicità: molti sono tossici. Forse non tanto quanto i bicromati, ma non da maneggiare in modo amichevole

¹ Ancora poco prima della messa al bando dell'UE nel 2017, i sali di cromo sono stati spinti dall'industria della stampa perché difficili da sostituire con alternative non tossiche. Vedere ECHA opinion N° AFAO000006524-74-02/F circa la sostituzione del bicromato nell'industria dei resist fotografici.

² Vedi: Industrial Photoinitiators A Technical Guide, W. Arthur Green, CRC Press - Taylor and Francis Group, LLC 2010.

- insolubilità in acqua: molti sono solubili solo in solventi organici, e non vuoi sostituire i bicromati con qualcosa da diluire con toluene o cloroformio, vero?
- disponibilità: molti sono destinati all'uso su larga scala e hanno una catena di approvvigionamento dedicata, quindi semplicemente non hai un posto dove ordinarli e/o il potenziale fornitore ha semplicemente bisogno che tu acquisti cinquanta chilogrammi per mille euro e cinquanta vite di utilizzo
- prezzo: molti sono semplicemente troppo costosi per essere presi in considerazione.

Negli ultimi anni, entrambi abbiamo studiato (sebbene in modo completamente indipendente) vari sostituti e combinazioni di foto reticolanti e colloidali.

Più che altro Diazo³ e DAS⁴ e loro possibili "compagni" come gomma arabica, caseina, PVP⁵, PVOH, chitosano ed entrambi ci siamo avventurati nelle sostanze più biocompatibili come riboflavina, sodio benzoato e simili..

Sebbene funzioni perfettamente per alcuni aspetti (DAS è diventato il nuovo standard per la stampa al carbonio, ad esempio) e promettente per altri, alcuni problemi tendono a persistere, come la colorazione e talvolta la bassa sensibilità. La colorazione residua è di gran lunga il problema principale nelle tecniche alternative dirette⁶.

Nel 2021, durante la ricerca di materiali legati al diazo e altre idee possibilmente provenienti dal mondo della serigrafia, l'attenzione di Simone è stata catturata da un'altra promettente sostanza chimica, SbQ.

Incrociando informazioni sui prodotti dell'industria della stampa, informazioni sui brevetti e documenti di ricerca, si è dimostrato un serio candidato per la sostituzione del bicromato. Inizialmente, il volume di informazioni da elaborare ha portato a mettere da parte il progetto, ma alla fine del 2022 si è presentata l'occasione per avere un'altra possibilità di analizzare il processo e comprendere più a fondo come funziona.

³ Benzenediazonium, 4-(phenylamino)-,sulfate (1:1), polymer with formaldehyde

⁴ 4,4' - diazidostilbene -2,2' - disulfonic Acid Disodium Salt Tetrahydrate

⁵ Polyvinylpyrrolidone

⁶ riferendosi qui a gomma, caseina, "carbone diretto" e in generale quelli che non implicano il trasferimento dell'immagine su un supporto finale pulito.

SbQ e PVOH

SbQ sta per N-metil-4-(p-formilstiril)piridinio metilsolfato. Questo nome intimidatorio è solo una delle tante varianti a cui si fa riferimento negli articoli scientifici e tecnici. Il suo numero CAS è: 74401-04-0. L'acronimo SbQ deriva da: **S**tilbazolio **Q**uaternizzato. SbQ è stato progettato per la prima volta dal Dr. Kunihiro Ichimura dell'Istituto di ricerca giapponese per polimeri e tessuti e contemporaneamente brevettato per conto del ministero del commercio e dell'industria internazionale giapponese⁷. Perché ci piace questo in particolare?

Molto semplice. È

- solubile in acqua
- ampiamente utilizzato nell'industria della stampa serigrafica
- abbastanza economico
- molto sensibile alla luce UV vicino allo spettro visibile
- non è un agente cancerogeno/teratogeno noto come i bicromati
- noto per avere una lunga durata
- non necessita di particolari manipolazioni come, ad esempio, il diazo che deve essere refrigerato
- noto per non avere reazione scura
- solo leggermente giallastro quando in soluzione e senza lasciare macchie visibili dietro
- la bassissima concentrazione dei gruppi SbQ lascia il PVOH praticamente inalterato e lo rende fotosensibile

SbQ può trasformare l'alcool polivinilico (PVOH, noto anche come PVA) in un composto fotosensibile senza modificarne le caratteristiche.

Il PVOH è uno dei polimeri più comunemente prodotti e la sua flessibilità ne consente gli usi più diversi. Si prega di notare che l'acronimo PVA può essere fuorviante a volte in quanto è un acronimo spesso utilizzato anche per l'acetato di polivinile (PVAc). Sono due cose completamente diverse, anche se correlate. L'acetato di polivinile è noto come la colla bianca per la rilegatura di libri e la lavorazione del legno e non funziona qui. L'alcool polivinilico è utilizzato in diverse colle trasparenti. È atossico e biocompatibile. Anche la colla che si lecca sul retro dei francobolli è fatta di alcool polivinilico. Nella sua forma grezza viene spedito come grani bianchi traslucidi. I marchi sono Mowiol, Poval, tra gli altri.

Per i nostri test abbiamo utilizzato un PVOH 4-88 comunemente disponibile.

Per chi è interessato, la formula 4-88 significa due cose:

4 è la viscosità relativa. Più alto è il numero, più viscosa è una soluzione del polimero a una data concentrazione. Questo gioca un ruolo cruciale nel nostro campo, indicando quanto sia facile stendere un' emulsione prodotta con quel particolare tipo di PVOH.

88 si riferisce al grado di idrolisi (o saponificazione). Senza essere troppo tecnici, più basso è il numero, più solubile è il PVOH in acqua fredda. E viceversa per i numeri più alti. Ci si

⁷ see bibliography, #2 and #3.

deve attendere un comportamento opposto in acqua calda. Cioè, un PVOH altamente solubile in acqua fredda (basso grado di idrolisi) tende a gelificare quando viene applicato il calore. Viceversa per PVOH altamente idrolizzato (comunemente indicato come "completamente idrolizzato" quando > 98%). Abbiamo anche provato diversi gradi di idrolisi. Poval[™]) 5-74 e 3-83, con risultati simili, la differenza principale sta nel modo in cui l'emulsione si diffonde e scorre sulla carta. Quindi, in caso di scarsi risultati, è improbabile che la colpa sia del PVOH.

L'emulsione

SbQ è disponibile in forma di polvere, gialla e molto solubile in acqua.

A differenza di altri composti, che reagiscono con il colloide durante l'esposizione alla luce ultravioletta e quindi è sufficiente mescolarli prima della stesura, SbQ agisce modificando la struttura dell'alcool polivinilico attraverso un processo chimico legandosi ad esso e rendendolo fotosensibile per mezzo dei legami tra la catena polimerica e i gruppi stirilpiridinici.

Il principio di base è che il composto ha bisogno di tempo, di un catalizzatore acido sotto agitazione continua perché la reazione chimica abbia luogo. Il composto finale è stabile se tenuto al buio ed è pronto all'utilizzo appena terminata la reazione chimica, senza ulteriore processo.

Quindi in caso che uno voglia sperimentare questo processo, è sicuramente utile dotarsi di un agitatore magnetico (non necessariamente riscaldato, la reazione avviene a temperatura ambiente) e di una bilancia che sia in grado di misurare il centesimo di grammo.

Questa è la nostra ricetta base⁸:

PVOH 4-88 5g
SbQ 0,3g
85% Acido fosforico 0,2g
Acqua distillata 100 ml

per neutralizzare il pH della soluzione
Ammoniaca 28% 1 goccia

Alcool isopropilico 20 ml
Glicole monopropilenico 30 ml

Quando si misurano frazioni di grammo risulta conveniente sciogliere la polvere SbQ in una piccola quantità d'acqua per evitare di alterare le proporzioni se residui di polvere rimangono nel contenitore usato per la pesatura.

1. Attivare l'agitatore e fare una soluzione al 5% sciogliendo 5g di PVOH in 100 ml di acqua distillata.
2. Aggiungere la polvere di SbQ sciolta in 1-2ml di acqua distillata

⁸ Si noti che una grande varietà di combinazioni sono possibili cambiando il tipo di alcool polivinilico (parzialmente o completamente idrolizzato, o un mix di questi, con diversi gradi di viscosità) e il tipo di catalizzatore (acido solforico, sulfonico, fosforico), ma l'esame delle possibili varianti va oltre lo scopo di questo articolo. Qualora qualcuno fosse interessato in sperimentare e approfondire, è consigliabile far riferimento all'articolo Photopolymer Design: Photocrosslinkable Styrylpyridinium substituted Vinyl Polymers with Absorption Maxima from 270 nm to 540 nm, di Douglas G. Borden e Jack L. R. Williams, Makromol. Chem. 178,3035-3049 (1977) e al brevetto United States Patent 4,272,620, Polyvinyl Alcohol-Styrylpyridinium photosensitive resins and method for manufacture thereof, Kunihiko Ichimura, Yokohama, Japan 1981.

3. Aggiungere l'Acido fosforico, eventualmente diluito a sua volta in pochissima acqua distillata.
4. coprire il contenitore con pellicola per alimenti per prevenire l'evaporazione e , se necessario, avvolgere il tutto in foglio di alluminio per mantenere la soluzione al buio
5. lasciar andare per 12-24 ore; la sensibilità alla luce aumenta progressivamente durante la reazione.
6. neutralizzare l'emulsione aggiungendo l'ammoniaca⁹ agitando lentamente
7. aggiungere l'alcool isopropilico e il glicole monopropilenico agitando lentamente
8. mettere l'emulsione in un contenitore opaco alla luce ed etichettarlo. buona pratica scrivere le proporzioni e il processo usato (tempo, temperatura, ecc).

La sensibilità dell'emulsione aumenta col passare del tempo di reazione¹⁰; per questa ragione è una buona idea standardizzare composizione e tempi di reazione lasciando reagire il composto sotto agitazione per lo stesso periodo di tempo, neutralizzando poi il composto per fermare la reazione dell'eventuale parte residua..

A questo punto la soluzione è pronta, anche se contiene dei sottoprodotti di scarto come eventuale SbQ residuo e dei sali derivanti dalla neutralizzazione dell'acido¹¹. Tuttavia questo non sembra avere effetti sulla sensibilità dell'emulsione e i sottoprodotti sono poi facilmente eliminati nel risciacquo finale.

Al fine di ottenere un'emulsione con un grado di purezza maggiore esistono metodi di raffinazione successivi e più adatti ma, poiché necessitano di passaggi di precipitazione della resina (il polimero sensibilizzato) in abbondante acetone, successivi filtraggi sotto vuoto e lavaggi con metanolo mescolato ad ammoniaca, seguito poi da ulteriore filtraggio, essiccamento e risolubilizzazione, non si tratta sicuramente di un processo per i deboli di cuore¹². Un metodo più semplice ma comunque non banale è quello di purificare la

⁹ In caso di uso di soluzione concentrata di ammoniaca (tipicamente 28%) tenere a mente che una goccia può indurre significative variazioni del pH. nE' quindi buona pratica testare quanta ammoniaca è necessaria per portare un volume di riferimento (es. 100ml di resina) a un livello desiderato di pH (es.: 7). E' quindi consigliabile preparare soluzioni di diversa concentrazione (come 28%, 14%, 7%) per poter eseguire la correzione necessaria.

¹⁰ *“La soluzione aumenta la fotosensibilità col progredire della reazione. Il progredire della reazione può quindi essere facilmente monitorata misurando il grado di sensibilità della soluzione. In ogni caso, la soluzione ottenuta alla fine della reazione può essere usata, senza ulteriori purificazioni, come liquido fotosensibile di elevata sensibilità”* in United States Patent 4,272,620, Polyvinyl Alcohol-Styrylpyridinium photosensitive resins and method for manufacture thereof, Kunihiro Ichimura.

¹¹ Per esempio, usando ammoniaca si otterranno fosfato di ammonio se usato acido fosforico, solfato di ammonio se usato acido solforico e così via a seconda dell'acido usato. Altri composti di neutralizzazione formeranno composti residui diversi.

¹² *“La purificazione della resina è effettuata dopo il completamento della reazione versando la soluzione in abbondante quantità di un liquido non solvente come acetone, etanolo, dioxano o in un bagno di coagulazione contenente ad esempio sodio solfato o potassio solfato, seguito poi dalla separazione della resina precipitata dal bagno di coagulazione e sottoponendola a lavaggio con alcool. La completa rimozione delle tracce di acido usato come catalizzatore è possibile aggiungendo all'alcool di lavaggio una piccola quantità di ammoniaca oppure ripetendo più volte il processo di precipitazione, separazione e lavaggio”*, in United States Patent 4,272,620, Polyvinyl Alcohol - Styrylpyridinium photosensitive resins and method for manufacture thereof, Kunihiro Ichimura.

soluzione con l'uso di una resina a scambio ionico debolmente basica¹³. In questo caso, la resina assorbe l'acido usato per la reazione e deve poi essere filtrata dalla soluzione e "ricaricata" con un bagno alcalino per essere usata di nuovo.

Anche se non abbiamo eseguito test approfonditi per la durata della resina fotosensibile pronta, dovrebbe essere significativa, almeno di alcuni mesi.

L'aggiunta di isopropanolo e glicole propilenico non è strettamente necessaria ma, come Kees ha ben provato, aiutano nell'uniformità della stesa, velocità di asciugatura e nella possibilità di ottenere costanza di risultati.

L'intero processo è da realizzare in luce attenuata. L'emulsione va tenuta al buio, quindi bottiglie scure e/o opache alla luce sono i contenitori più indicati.

Fine tuning e possibili varianti

L'idea presentata in questo lavoro può essere considerato un workflow generale, sviluppato per essere un buon bilanciamento tra facilità d'uso, costo ed efficacia del procedimento. Non ci siamo dilungati a descrivere le possibili alternative perché sarebbe risultato dispersivo e avrebbe rischiato di confondere chi legge. Per coloro che volessero sperimentare ottimizzazioni del processo, si consiglia di leggere la bibliografia riportata..

Alcune opzioni sono però da citare.

E' possibile utilizzare una resina cationica a scambio ionico¹⁴ in luogo dell'acido come catalizzatore¹⁵ e filtrarla a reazione conclusa. Questo procedimento è in grado di produrre un' emulsione fotosensibile libera fin dall'origine di sottoprodotti di scarto e con pH neutro. La resina può eventualmente essere ricaricata e utilizzata di nuovo, secondo le specifiche fornite dal produttore.

Un' emulsione con una composizione leggermente diversa, che preveda l'utilizzo di una quota di PVOH completamente idrolizzato potrebbe aiutare nell'aumentare la resistenza all'acqua e usata solo come strato non pigmentato, al fine di limitare la possibile miscelazione tra strati pigmentati e non pigmentati in fase di stesa a pennello. In questo caso, durante lo sviluppo in acqua, la parte di emulsione pigmentata non esposta dovrebbe sciogliersi a temperatura ambiente, mentre un aumento della temperatura del bagno

¹³ *"Nella soluzione risultante dalla reazione, sono versati 2,5g di Amberlite IR-45 ... quindi...il pH della soluzione è risultato neutro al successivo controllo, quindi la resina è stata filtrata...per ottenere una soluzione acquosa del polimero di colore giallo chiaro"* in Polyvinyl alcohol base photosensitive resin, photosensitive composition, and method for pattern formation using the same, EP-0-779-553-B1, European Patent Specification, 1996, Synthesis Example #2.

¹⁴ Una semplice descrizione di che cosa è una resina a scambio ionico: *"La resina cationica acido-forte è un prodotto in forma di piccole sfere che presenta un gruppo acido sulfonico in una matrice di stirene polimerizzato. Il gruppo acido sulfonico (-HSO₃) rappresenta il gruppo di scambio ionico e si comporta come un acido forte, dissociandosi in (-SO₃) e H⁺ anche in soluzioni acide, e a maggior ragione in soluzioni alcaline."* - Mitsubishi Chem. Corp. I https://www.m-chemical.co.jp/en/products/departments/mcc/ion/product/1201064_8072.html

¹⁵ Korean patent KR20010107288A - Manufacturing method of Photosensitive Polymeric Resin

dovrebbe portare in soluzione anche lo strato sottostante non pigmentato, rendendo più facile ottenere bianchi puri.

Altra idea da esplorare facendo riferimento alla documentazione è la produzione dell'emulsione variando la composizione dell'emulsione in termini di percentuale di SbQ rispetto al PVOH o utilizzando acidi diversi dal fosforico come il solforico o il sulfonico, risultando in emulsioni con differenti caratteristiche e sensibilità

Consigli per il procedimento

L'uso di SbQ non è nuovo nell'ambito dei processi industriali mentre, almeno per quanto a nostra conoscenza, lo è nel nostro campo di azione. Anche se intuitivo, vale la pena di ricordare che al fine di non trasformare ogni sessione di stampa in un continuo esperimento chimico, il nostro fine è quello di avere un processo che abbia tolleranze sufficienti a garantire un adeguato livello di flessibilità operativa, in quanto non possiamo implementare e nemmeno tentare di imitare il grado di controllo sui processi che per un'industria potrebbero, invece, essere semplici da implementare in modo standard.

A tal fine quindi esaminiamo la procedura e i limiti dei nostri test per porre le basi e idee per futuri ampliamenti di ricerca.

Carta e relativa collatura

Parlando in generale la carta liscia funziona meglio con questo processo in quanto la texture tende a evidenziare piccoli depositi di pigmento che sono piuttosto difficili da eliminare senza danneggiare il resto dell'immagine. Il procedimento è piuttosto sensibile alla carta usata e alla tecnica di collatura. Collare la carta ha il solo fine di raggiungere il giusto bilanciamento tra adesione dell'emulsione e residuo di pigmento a fine processo (stain).

Una buona notizia è che questo procedimento, in molti casi, può fare a meno della collatura della carta, o almeno nel senso in cui tradizionalmente è inteso. Non ne ha bisogno come facilitatore per l'adesione, in quanto l'alcool polivinilico ha intrinsecamente una capacità adesiva molto maggiore della gomma arabica. In molti casi nemmeno per gestire il residuo di pigmento come vedremo tra poco.

Kees ha avuto una vera intuizione nello sviluppo del procedimento quando ha pensato di sfruttare una proprietà dei film essiccati di alcool polivinilico chiamata resistenza all'acqua. Per farla breve, si può stendere uno strato, farlo asciugare al buio e poi stenderne un altro sopra il primo senza che il sottostante abbia a mescolarsi con il secondo. Certo, si mescolerà se si insiste nello spennellare. Ma la capacità di non ri-solubilizzarsi immediatamente è sufficiente perché lo stampatore possa piuttosto agevolmente stendere un nuovo strato su uno già asciutto. Questa proprietà è sfruttata nel gestire il residuo di pigmento usando strati senza pigmento non esposti prima di ogni strato pigmentato.

Con la gomma arabica non si potrebbe fare in quanto il film di gomma asciutta si solubilizza quasi immediatamente e il tentativo di stendere uno strato sull'altro senza esposizione, sviluppo e asciugatura intermedi risulterà in una poltiglia appiccicosa trascinata dal pennello. L'uso dell'alcool polivinilico lo rende invece possibile.

Quando stendete uno strato pigmentato sopra uno strato chiaro (senza pigmento, solo emulsione) quello che succede è che l'esposizione espone i due strati insieme. Nelle zone scure i due strati si fonderanno insieme aderendo alla carta. Nelle luci i due strati saranno eliminati dallo sviluppo lasciando il supporto perfettamente bianco, in quanto il pigmento non ha mai toccato la superficie della carta. Ovviamente, non aspettatevi di avere bianchi perfetti

dopo aver spennellato per dieci minuti. Come nota finale su questo argomento, è consigliabile ricordare che il risultato dipende dalla carta in uso. Carte ruvide tendono ad accumulare il polimero in micro zone con risultati marcatamente più sporchi rispetto a carte lisce (senza escludere che questa caratteristica sia sfruttata a fini estetici, peraltro).

Un buon punto di partenza a livello di workflow che abbiamo sperimentato è l'uso combinato di collatura a base di acetato di polivinile (tipo Gamblin PVA Size) e di strati non pigmentati di emulsione, come riportato appena sotto.

- 1) Collate la carta con una soluzione diluita di PVAc. Gamblin Size™ diluita da 1+2 a 1+4 in funzione del tipo di carta può essere usata come punto di partenza. Lasciar asciugare.
- 2) Una volta asciutto, stendere uno strato di emulsione Zerochrome-SbQ senza pigmento e lasciar asciugare.
- 3) stendere lo strato pigmentato su quello non pigmentato, come detto precedentemente.
- 4) Esporre.
- 5) Sviluppare; lo sviluppo dovrebbe avvenire piuttosto velocemente, lasciando un fondo perfettamente bianco o quasi.
- 6) A sviluppo concluso e prima di appendere ad asciugare, immergere la stampa in una soluzione molto diluita di PVAc. Gamblin Size™ 1+10 può essere usata come riferimento¹⁶. appendere ad asciugare.
- 7) Ripetere gli step da 2 a 6 per gli altri strati.

siamo stati in grado di ottenere ottimi risultati con questa tecnica in termini di pulizia dei bianchi e contrasto complessivo dell'immagine.

Mescolare il pigmento all'emulsione

Mettere il pigmento scelto in un piccolo recipiente e aggiungere solo alcune gocce di emulsione. Mescolare fino ad ottenere un composto omogeneo. aggiungere l'emulsione continuando a mescolare. Di solito, con un'emulsione neutra, il processo è piuttosto facile.

Stesa degli strati ed esposizione

Il giusto modo di stendere l'emulsione varia a seconda del tipo di alcool polivinilico utilizzato e la concentrazione dell'emulsione, da cui dipende la viscosità del mix. noi abbiamo usato un tipo di alcool polivinilico con bassa viscosità, ma incoraggiamo chi legge a sperimentare in questo ambito.

La facilità con la quale il mix può essere steso sulla carta e la facilità con la quale l'emulsione riesce a stendere il colore si avvantaggia molto dell'aggiunta al mix

¹⁶ In funzione della concentrazione di pigmento e metodo di stesura dell'emulsione, potrebbe essere necessario incrementare la concentrazione del PVAc. E' comunque possibile, come mostrato negli esempi sotto, ottenere risultati caratterizzati da notevole pulizia cromatica.

dell'isopropanolo e di un plastificante tipo glicerina o glicole monopropilenico come indicato nella "ricetta base".

L'asciugatura è piuttosto rapida con l'emulsione contenente isopropanolo, mentre è più lenta se questo componente non è presente. L'emulsione può essere stesa molto tempo prima dell'esposizione, in quanto non è presente il fenomeno noto come "reazione scura"¹⁷. Questo può essere molto utile quando si devono tenere workshops e si ha la necessità di preparare del materiale in anticipo.

Zerochrome-SbQ è significativamente più veloce dell'emulsione al bicromato. La sensibilità effettiva dipende da un numero di fattori, ma è circa dieci volte tanto quella del bicromato. Entrambi abbiamo usato sorgenti UV, ma la sensibilità pare estendersi anche a regioni vicine alla luce visibile rendendo possibile un ampio spettro di soluzioni di sorgente luminosa come i LED o le lampade alogene.

Solo per dare un'idea, Simone ha un tempo standard di stampa dai 7 ai 14 minuti per la gomma bicromata usando la sua dotazione standard, una vecchia macchina per l'esposizione delle lastre offset equipaggiata con una lampada da lettini solari Philips da 1200W. Durante i test, la sensibilità di alcuni dei batch prodotti hanno consentito esposizioni fino a 15 secondi con una media di 120 secondi. Kees si è subito reso conto che la sua macchina standard (Eskofot 245 FFP metal halide plate burner) è di gran lunga troppo potente e ha condotto la maggior parte dei test con una lampada a led da 395 nm. Una serie di tubi UV è risultata perfettamente usabile ma con tempi estremamente rapidi, circa 20 secondi.

Developing and rinsing

In generale, lo sviluppo si fa in acqua a temperatura ambiente. L'alcool polivinilico, avendo un potere adesivo molto maggiore della gomma arabica, può risultare in certe condizioni più difficile da rimuovere ed è molto frequente che vi sia un sottilissimo velo di pigmento residuo nelle luci. Molte volte questo velo ha un'aderenza debole ma che richiede un intervento manuale per essere rimosso, mentre la sola agitazione del foglio nella bacinella non è sufficiente.

Qui è dove l'intuizione di Kees diventa importante. l'utilizzo di uno strato di emulsione non pigmentata prima di stendere lo strato pigmentato aiuta moltissimo nel ridurre questo problema e, in molti casi, ad eliminarlo del tutto, in quanto è in grado di ridurre il contatto tra pigmento e substrato nelle zone non indurite dall'esposizione, facilitandone la rimozione.

Come risultato pratico, diventa molto più facile eliminare completamente il pigmento residuo semplicemente con l'agitazione del foglio nella bacinella. Strati molto sottili possono svuotarsi completamente in tempi molto rapidi, dai 30 secondi al minuto

¹⁷ La caratteristica di alcuni fotoiniziatori / fotopolimerizzanti in grado di rendere insolubile il colloide anche in assenza di luce..

eventuali ritocchi di rifinitura possono comunque essere facilmente fatti con un poco di spray o versando lentamente acqua tiepida sulla stampa, ad esempio messa su un piano inclinato per far defluire facilmente l'acqua.

In pratica non è richiesto un prolungato risciacquo. spesso una veloce immersione in acqua è sufficiente a togliere ogni residuo. Laddove rimanga una leggera colorazione gialla dell'SbQ è sufficiente lasciare la stampa a faccia in giù nell'acqua per un paio d'ore.

Indizi

Poiché la chimica dietro al lavoro che stiamo portando avanti è molto complessa, bisogna sempre tenere presente che anche piccole variazioni determinano un effetto sul risultato (come peraltro nella gomma bicromata tradizionale) e questo sia in meglio che in peggio. Durante il lavoro di sperimentazione un certo numero di ipotesi sono state messe alla prova per trovare quello che ad oggi abbiamo indicato come un mix ottimale, ma sicuramente soggetto a perfezionamenti e riformulazioni.

La “Fu Squadra Reologica”

Una delle prime cose notate durante i nostri esperimenti è stata che l'emulsione Zerochrome-SbQ ha molte proprietà favorevoli ma anche una certa tendenza, per quanto detto sopra e legato alle proprietà fisico-chimiche dell'alcool polivinilico, a lasciare un velo di macchia nelle alte luci.

Come primo approccio al problema notammo che mescolando l'alcool polivinilico con un secondo colloide non influenzato dal sensibilizzante può aiutare la solubilizzazione in acqua (nello sviluppo) delle parti non indurite dall'esposizione. Molti composti erano potenzialmente usabili e abbiamo dato un nome a questi “aiutanti”, ovvero la “Squadra Reologica”. I nostri eroi erano gomma arabica, gomma di xantano, polyvinylpyrrolidone (PVP), Aquazol™, Laponite-JS™, glicole polietilenico (PEG), glicole monopropilenico, Aerosil 380™ e semplice zucchero.

Questi componenti, come molti altri sul mercato, possono essere usati efficacemente per modificare le proprietà reologiche del mix. Ovvero, la sua facilità di scorrimento, la resistenza all'acqua del film essiccato, la tendenza a cristallizzare eccetera¹⁸.

Simone ha iniziato gli esperimenti usando la gomma arabica, una parte di gomma al 20% ogni quattro parti di emulsione e il risultato è stato un certo miglioramento della capacità dell'emulsione non esposta di risolubilizzarsi. Come principio, avere un secondo colloide che lavori in tandem con il principale può funzionare anche in altri processi. Il “collaboratore” aumenta la capacità di risolubilizzarsi lasciando inalterata la capacità del principale di essere polimerizzato. c'è ovviamente un punto di equilibrio nella proporzione dei due componenti dove l'attrazione “non desiderata” tra le fibre della carta e le molecole polimerizzate viene eliminata senza che questo rovini le alte luci.

Seguendo questa linea di pensiero Kees ha condotto un gran numero di esperimenti sugli altri candidati. anche se questa ricerca è stata utile a comprendere alcune dinamiche del comportamento dell'emulsione, ha poi scoperto che un semplice cambiamento nel workflow¹⁹ era molto più efficace nella gestione della macchia residua rispetto alle varianti di

¹⁸ Rif.: Handbook of water-soluble gums and resins, 24-8, R.L.Davidson, McGraw-Hill, 1980.

¹⁹ Ci riferiamo al metodo di stendere uno strato sensibile non pigmentato prima di ogni strato pigmentato.

combinazioni di colloidali testate. Quindi il principio del “colloide collaboratore” è sicuramente qualcosa che può risultare utile in alcuni scenari per modificare il comportamento dell'emulsione, ma non una componente essenziale del processo. Infine, abbiamo cercato di trovare un mix che avesse ottime caratteristiche nella fase di stesa a pennello. Guardando alle formule per i medium per aerografo è stato utile per puntare nella giusta direzione. Sono formule usate per diluire il colore acrilico per essere spruzzato con l'aerografo. Molte contengono acqua, glicole propilenico e/o isopropanolo. Come visto prima²⁰ una soluzione di 2 parti isopropanolo, 3 parti di glicole monopropilenico e 10 parti d'acqua è una buona base di partenza. Da tenere a mente che queste proporzioni vanno tarate (ed eventualmente modificata la ricetta) in base al metodo di collatura della carta. Sostanze diverse (ad esempio: PVAc rispetto alla gelatina) hanno diversi gradi di affinità con l'isopropanolo risultando in assorbimenti diversi e comportamenti diversi in ordine alla gestione del pigmento residuo. In questi casi, ridurre il mix a 1+1+10 può essere utile.

Gestione del pH

It is quite important to adjust the pH of the solution. We experimented with ammonia and magnesium oxide. Both work well. We preferred ammonia in our standard recipe for practical reasons such as no need of filtering out residue.

In principle, other alkali could be used. Beware that some, namely the salts of boric acid, will lead almost immediately to the formation of hydrogels through chemical crosslink (kids know this as “slime”), while other, for example sodium hydroxide if using in combination with sulfuric acid as catalyst, can lead to formation of a salt solution (in this case sodium sulfate) that can cause the emulsion to precipitate.

Sometimes, especially when one tries to increase the SbQ ratio, the emulsion becomes more sensitive to pH changes and the addition of alkali can lead to cloudiness as neutral pH is approached or crossed over from acidic to alkaline. Should it be the case, it can be useful to dilute the alkali agent like, for example, diluting 28% ammonia 1+1 with distilled water. A smoother increase in pH can help avoid the problem.

Collatura

Abbiamo condotto le nostre prove più che altro su carte collate con gelatina indurita con glutaraldeide. C'è perciò ampio spazio di sperimentazione con altri materiali come acetato di polivinile (PVAc) o poliacrilati o, anche la stessa emulsione Zerochrome-SbQ.

Esiste spesso un fraintendimento rispetto alla collatura della carta. In realtà, le carte non collate non vengono commercializzate se non su specifica richiesta e spesso sono prodotte da laboratori artigianali. Questo perché le carte non collate hanno scarse proprietà fisiche e sono di uso molto difficoltoso. Una carta veramente non collata agisce come una spugna ed è praticamente inutilizzabile nelle tecniche alternative. Dovremmo piuttosto parlare di collatura di fabbrica e collatura aggiuntiva o “personalizzata”.

²⁰ Rif.: capitolo “L'emulsione”.

Tutte le carte commerciali hanno una collatura di base, normalmente descritta come “collatura in massa” e “collatura in superficie”, a base di gelatina o materiale sintetico. La giusta domanda da porsi è quindi “*ho bisogno di una collatura **aggiuntiva** rispetto a quella del produttore per la mia combinazione di processo/carta?*”. Le ragioni per farlo possono essere diverse. per esempio, nel carbon transfer la superficie ricevente deve essere specificamente preparata con materiale specifico in dipendenza della fase del processo (gelatina, albumina ecc.). In generale la collatura serve a evitare un assorbimento eccessivo dei prodotti da parte delle fibre della carta e a ottimizzare l’adesione ove necessario. Ma non bisogna mai dare per scontato che questa parte sia davvero necessaria.

Anche se, come detto sopra, è spesso possibile non aggiungere collatura per questo processo, abbiamo testato l’emulsione con alcune combinazioni di carte e collature. Nella tabella che segue sono esposti i principali risultati.

| Collatura | Note | PRO | CONTRO |
|----------------------------|--|--|---|
| Zerochrom e-SbQ | Uno strato di emulsione non pigmentata è steso sulla carta e lasciato ad asciugare. La carta è quindi esposta per due o tre volte il tempo standard per assicurare una completa polimerizzazione. | Buona gestione delle alte luci Non necessità solitamente di uso di spray o pennello per lo sviluppo | Richiede cura nella stesa degli strati pigmentati. |
| Gelatina + acrilico bianco | E' possibile formulare una varietà di composizioni su questa base. un buon punto di partenza è una soluzione al 3% di gelatina mescolandola con lo stesso peso di pittura acrilica bianca (o gesso acrilico). Da sottoporre preferibilmente a indurimento. | Superficie omogenea, buona adesione e capacità di distacco della parte non esposta | A seconda del composto acrilico usato è più o meno propensa alla formazione del velo nelle alte luci |
| PVAc Gamblin ²¹ | Prodotto commerciale PVAc neutro. come riferimento, diluire 1+2 e collare per immersione | Facile da eseguire Assenza di componenti tossici Veloce nella preparazione | La carta può acquisire un aspetto simile alla plastica, non sempre gradito |
| AKD ²² | AKD è disponibile come Aquapel o presso i negozi online che vendono materiale per fare la carta a mano. Diluire all'1% in acqua, immergervi la carta per circa cinque minuti e lasciar asciugare. trattare poi il foglio asciutto con pressa a caldo o ferro da stiro. | Facile, non tossico e molto versatile. | Pur essendo un prodotto largamente usato, può essere non semplice da reperire per esigenze hobbistiche. |
| Puro acrilico | Si tratta di preparare la carta con l'uso di medium acrilici (incluso gesso) e pittura acrilica bianca. | Facile, non tossico e molto versatile Facilmente personalizzabile per la varietà di medium e pitture disponibili. | Le diverse combinazioni hanno comportamenti molto diversi portando a risultati altalenanti. |

²¹ Gamblin produce una colla neutra a base di acetato di polivinile. E' comunque possibile diluire una normale colla vinilica a una densità simile alla Gamblin e aggiungere un poco di ammoniaca al fine di neutralizzare l'acidità. Come riferimento si consideri che una tipica colla vinilica è circa sette volte più densa della Gamblin Size.

²² Alkyl Ketene Dimer. Si tratta di un agente molto usato nell'industria della carta soprattutto ma non esclusivamente per la collatura in massa. La molecola è un dimero, ovvero è costituita da una parte idrofilica e da una idrofobica. La molecola si attacca alle fibre della carta con la parte idrofilica ed espone la parte idrofobica, rendendo la carta idrorepellente. L'applicazione di calore successiva al bagno e alla successiva asciugatura rinforzano il legame del composto alla carta, quindi il tipico trattamento comporta l'immersione nella soluzione di AKD, successiva asciugatura e il trattamento con pressa a caldo o comune ferro da stiro.

Come sempre nelle tecniche di stampa alternative, è necessaria una buona dose di sperimentazione.

Fornitori

Le sostanze chimiche citate sono molto facilmente reperibili in commercio sia presso negozi fisici che retailer online, con l'eccezione dell' SbQ.

Sebbene possa essere reperito presso diverse grandi multinazionali della chimica, il livello di prezzo è normalmente più alto rispetto a quello che si può trovare presso rivenditori che forniscono materia di base per l'industria serigrafica e della stampa.

noi abbiamo acquistato il materiale direttamente dal fornitore in Cina: Zhejiang Rongsheng Tech Co.,Ltd in Quzhou City, Zhejiang Province, China , il cui sito internet è <https://www.rsemulsion.com/> .

Questa azienda, i cui rappresentanti sono molto disponibili e pronti nelle risposte, produce sia la polvere SbQ il cui utilizzo viene descritto in queste pagine, così come un'emulsione cosiddetta "semipronta", che è una base semilavorata per la produzione di emulsioni serigrafiche e che viene normalmente usata da altre aziende nel mercato specifico dei prodotti per serigrafia..

L'emulsione "semipronta" è molto viscosa e deve essere diluita con acqua distillata o preferibilmente con il mix descritto nel capitolo **L'emulsione**.

Suggested dilution is 1 part of semi ready emulsion with nine parts of the diluting mix. Expect some differences, mainly in speed of emulsion. The semi ready emulsion is very fast.

Conclusioni

Il nostro scopo non era di trovare una soluzione valida in ogni caso o un processo standardizzato o che avesse l'ambizione di adattarsi ad ogni circostanza. Lo consideriamo un lavoro open source nel quale abbiamo usato la nostra conoscenza tecnica e un po' d'immaginazione per rimappare l'uso di una sostanza chimica ben nota nell'industria serigrafica verso un processo da realizzare in camera oscura (con le usuali precauzioni) per il quale non è stato pensato. bisogna quindi fare i conti con alcuni vincoli.

Secondo noi il processo presenta notevoli vantaggi:

- non tossicità o, comunque, un livello di tossicità che è decisamente inferiore a quello dei bicromati sia per l'operatore che per l'ambiente
- lunga durata dell'emulsione pronta
- assenza di reazione scura e quindi possibilità di usare i fogli sensibilizzati anche a distanza di tempo
- alta sensibilità che comporta brevi tempi di esposizione e, possibilmente, possibilità di lavorare per ingrandimento
- sensibile agli UV e anche allo spettro vicino alla luce visibile, il che amplia la gamma delle sorgenti di luce usabili
- assenza di macchia del sensibilizzante, a differenza, a d esempio, dei sensibilizzanti diazoici
- non necessità di lunghe procedure di lavaggio in quanto non vi sono chimici residui da rimuovere²³, risultando in una ottima permanenza delle stampe.

Come sempre, ai vantaggi corrispondono taluni svantaggi:

- composti chimici non molto comunemente reperibili come i bicromati (dove è ancora legale)
- costo non proibitivo ma più alto rispetto alla gomma bicromata, sia in termini di materiali che di tempo
- l'emulsione SbQ necessita di tempo per essere preparata
- il contrasto non è così facilmente controllabile come col bicromato cambiando la composizione dell'emulsione.

Come nota finale, possiamo dire di ritenerci soddisfatti di aver trovato un modo di adattare una tecnologia già disponibile al nostro campo d'interesse.

C'è ovviamente spazio per migliorie per cui chi legge si senta libero di condividere i risultati ottenuti secondo questa tecnica qualora dovesse decidere di sperimentare.

Buone Stampe!

²³ Per esempio, il PVOH può essere polimerizzato con sali di ferro, ma è piuttosto intuitivo che rimuovere residui chimici incastonati in una matrice colloidale è più problematico che non averne dall'inizio.

Galleria - Simone



Figura #1 - Fiume Cecina #1

Uno strato di verde foresta, colorato a mano con (per lo più) acquarelli iridescenti e pigmenti in polvere. Uno strato non pigmentato per fissare il pigmento in polvere e uno strato finale di Blu Indanthrone per rafforzare le ombre e la parte dell'acqua. Stampato su compensato preparato con gesso acrilico e binaco di zinco. Interessante perché è abbastanza evidente come l'SbQ possa essere usato anche in strati multipli senza che vi sia un residuo colorato evidente da parte del sensibilizzante. Notare che questa stampa non è stata sottoposta a schiarimento, e il risciacquo finale è stato minimo, giusto un minuto o due in acqua a temperatura ambiente.



Figura #2 - Fiume Cecina #2

Stampata con lo stesso negativo della precedente. singolo strato, pigmento The Wet Print© Black. ancora, nessuna macchia da SbQ. Solamente un accenno di velo rimosso con alcuni tocchi di spray. Da ottimizzare attraverso l'uso di additivi all'emulsione e di collatura della carta. Stampa effettuata su Magnani Acquerello 600gsm, collata con un mix di gelatina e acrilico bianco.

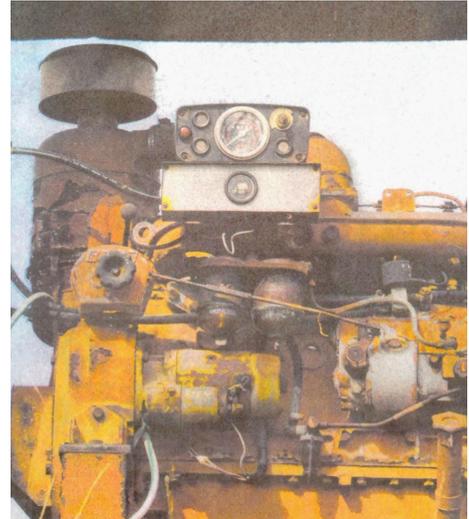


Figura #3 - Motore per pompa arrugginito.

Quattro strati, CMYK. Stampata sul retro di Arches Platine con i pigmenti The Wet Print™. Notare che “sul retro” vuol dire che è stata usata una callitipia di scarto. Strato non pigmentato prima di ogni strato pigmentato. E’ rimasta un po’ di macchia sui bordi per eccesso di pigmento nello strato nero finale, che non si nota perché lo scanner ha eseguito una ripulitura per suo conto. Risultato buono, comunque.

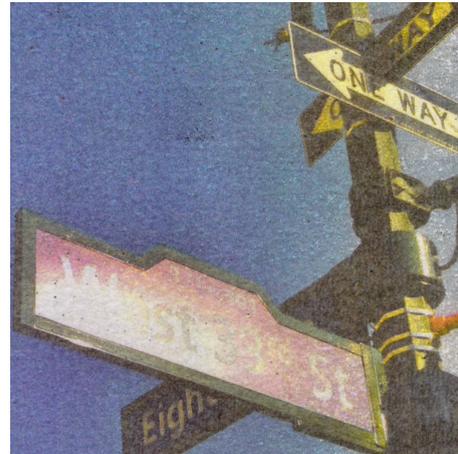
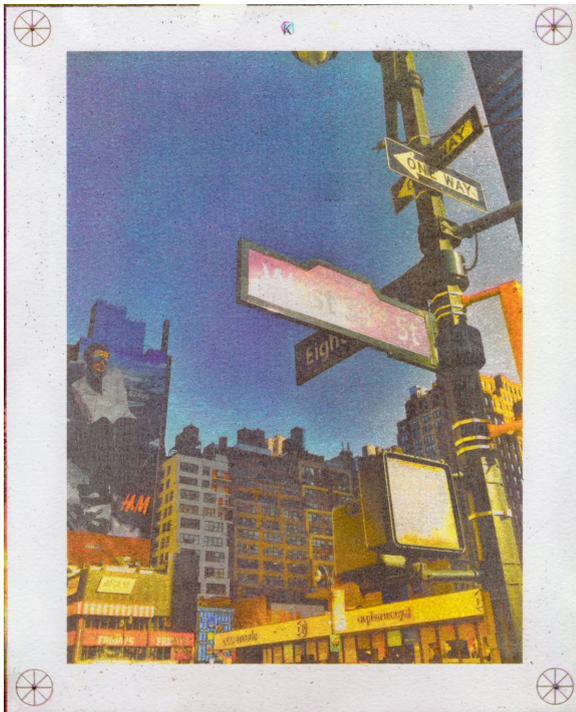


Figura #4 - Strada a Manhattan

Quattro strati, CMYK. Stampata sul retro di Arches Platine usando pigmenti The Wet Print™. In questa stampa la carta è stata collata con PVAc più uno strato non pigmentato prima di ogni strato pigmentato. Notare che la stampa ha dimensioni 20x25cm e che la scritta sul cartello è ancora leggibile. In questa stampa i bianchi sono veramente ottimi.

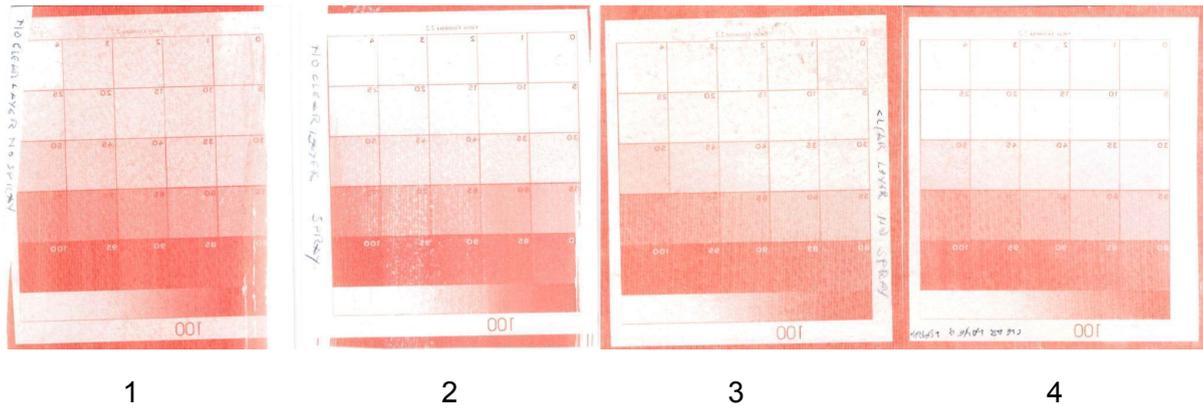


Figura #5 - Patches

Da sinistra a destra, test patches stampate su Fabriano Pittura, senza collatura. Fabriano Pittura è una carta con una superficie molto dura, 50% cotone con una texture molto evidente e non bellissima. Quindi non la più facile né la più bella carta su cui stampare. Ma in questo caso serve allo scopo di far vedere l'effetto dello strato chiaro sotto quello pigmentato e l'effetto dello sviluppo forzato con spray nel rifinire le parti chiare dell'immagine.

Da sinistra a destra : 1) NO strato chiaro e NO spray; 2) NO strato chiaro, spray ; 3) strato chiaro, NO spray; 4) strato chiaro E spray.

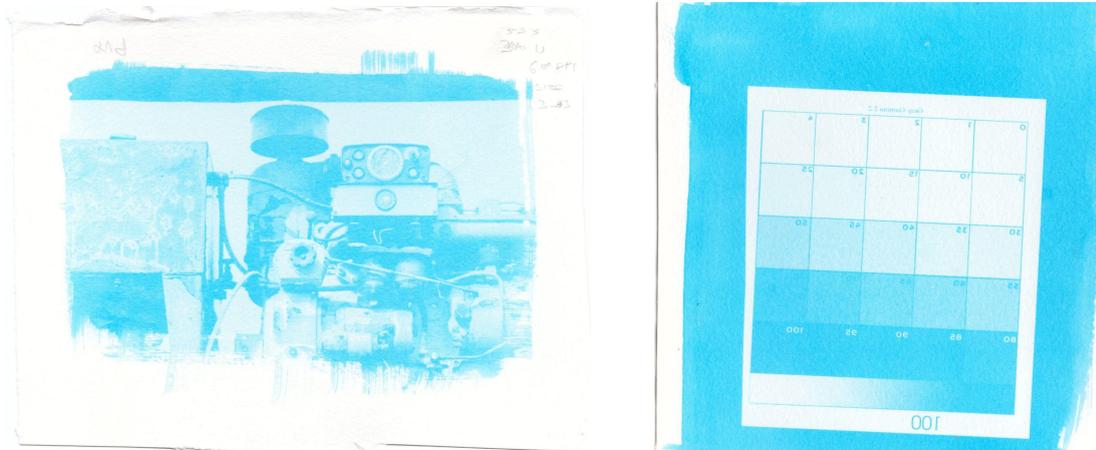


Figura #6 - Vantaggi degli strati sottili

Da sinistra a destra, questo è un piccolo test che ho realizzato con un avanzo di mix cyan. Avevo appena 1ml di emulsione così l'ho stesa su un pezzetto di Arches Platine collata con PVAc e uno strato chiaro di emulsione sensibile, non esposto. Poiché dovevo coprire un'area grande abbastanza per il provino, lo strato è risultato veramente sottilissimo. E' stato veramente interessante vedere che lo sviluppo è stato praticamente immediato (30 secondi) lasciando dei bianchi assolutamente perfetti

Galleria - Kees



Figura #1 - Uno strato con un sottostrato di emulsione senza pigmento
Primo test con lo strato extra senza pigmento (sensibile) sotto lo strato pigmentato.



Figura #2 - La "Squadra Reologica"

Mix diluiti di vari componenti in acqua, tutti con peso specifico intorno a 1.

Migliori performer: acqua/isopropanolo/glicerina e acqua/glicole propilenico/isopropanolo



Figura #3 - setup dell'unità di esposizione

Luce a led sopra il piano a vuoto. Fortunatamente il piano a vuoto dell' Eskofot può essere girato verso l'alto. Con l'unità Eskofot spenta il piano a vuoto può essere usato con altre sorgenti. L'integratore non funziona, per cui l'esposizione è stata temporizzata.

Bibliografia

- 1 - **Photopolymer Design: Photocrosslinkable Styrylpyridinium substituted Vinyl Polymers with Absorption Maxima from 270 nm to 540 nm**, Douglas G. Borden and Jack L. R. Williams, Makromol. Chem. 178,3035-3049 (1977), Research Laboratories, Eastman Kodak Company, Rochester, New York 14650. USA. ,1976
- 2 - **United States Patent 4,272,620, Polyvinyl Alcohol-Styrylpyridinium photosensitive resins and method for manufacture thereof**, Kunihiro Ichimura, Yokohama, Japan 1981
- 3 - **Preparation of Water-Soluble Photoresist Derived from Poly(vinyl Alcohol)**, KUNIHIRO ICHIMURA, Research Institute for Polymers and Textiles, 1-1-4 Yatabe-Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan 1981
- 4 - **Preparation and Characteristics of Photocrosslinkable Poly(vinyl Alcohol)**, KUNIHIRO ICHIMURA and SHOJI WATANABE, Research Institute for Polymers and Textiles, 1-1-4 Yatabe-Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan 1982
- 5 - **Photocrosslinking behavior of poly(vinyl alcohol)s with pendent styrylpyridinium or styrylquinolinium groups**, Kunihiro Ichimura Research Institute for Polymers and Textiles, Yatabe-Higashi, Tsukuba, Ibaraki 305, Japan, 1987
- 6 - **Photocrosslinking reactions of stilbazolium salts**. Cockburn, Eleanor Stewart, Doctoral thesis, City, University of London, 1992
- 7 - **Photocrosslinkable Poly(vinyl alcohols): Preparation, Properties and Applications**, Kunihiro Ichimura, HCR Reviews , Vol. 3, p419-441, John Wiley & Sons, Inc, 1996
- 8 - **Polyvinyl alcohol base photosensitive resin, photosensitive composition, and method for pattern formation using the same**, EP-0-779-553-B1, European Patent Specification, 1996
- 9 - **Hydrocarbon Resins**, R. Mildenberg, M. Zander, G. Collin, VCH Publishers. Inc., New York, NY (USA) 1997
- 10- **Lithographic Resists**, in Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology, Vol. 15, John Wiley & Sons, Inc. 1999
- 11 - **Hydrocolloid Applications Gum technology in the food and other industries**, A. Nussinovitch, The Hebrew University of Jerusalem - Faculty of Agricultural, Food and Environmental Quality Sciences - Institute of Biochemistry, Food Science and Nutrition, Chapman & Hall, 1997
- 12 - **Industrial Photoinitiators A Technical Guide**, W. Arthur Green, CRC Press - Taylor and Francis Group, LLC 2010
- 13 - **Photoinitiators for Polymer Synthesis Scope, Reactivity and Efficiency**, Prof. Jean Pierre Fouassier et others. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA. 2012
- 14 - **Revisit to the Photocrosslinking Behavior of PVA-SbQ as a Water-Soluble Photopolymer with Anomalously Low Contents of Quaternized Stilbazole Side Chains** Kunihiro Ichimura, Shuji Iwata, Shin'ya Mochizuki, Mamoru Ohmi, Daisaku Adachi R&D Center, Murakami

Corporation, 8-39-2 Miyama, Funabashi, Chiba 274-0072, Japan in journal of Polymer science
2/2012

- 15 - **ECHA/RAC/SEAC: Opinion N° AFA-O-000006524-74-02/F**, European Chemical Agency, 2016
- 16 - **Evaluating alternative crosslinking agents in poly(vinyl alcohol) hydrogels membranes**,
Audie Thompson and others, Journal of Polymer Science, Vol 1 Issue 2 2018
- 17 - **Basic Physical Properties of PVOH Resin**, Kuraray Corp., 2022
- 18 - **Handbook of water-soluble gums and resins**, **Robert L. Davidson**, McGraw-Hill 1980.
- 19 - **Korean Patent KR20010107288A** - Manufacturing method of Photosensitive Polymeric Resin,
Yisoon Park, Daegu
- 20 - **Mitsubishi Chemical Group** - Strongly Acidic Cation Exchange Resins
https://www.m-chemical.co.jp/en/products/departments/mcc/ion/product/1201064_8072.html