

## **MANJARY, COLLAGE POLIMATERICO DI BEATRIZ MILHAZES: IDENTIFICAZIONE DEI MATERIALI E CONSERVAZIONE**

**Antonio Mirabile\*, Patrizia Moretti\*\*, Federica Presciutti\*\*\*, Costanza Miliani\*\*, Antonio Sgamellotti\*\***

\* Restauratore di arte e documenti su carta, Parigi, Francia

\*\* Istituto di Scienze e Tecnologie Molecolari del CNR di Perugia

\*\*\* Centro di Eccellenza SMAArt e Dipartimento di Chimica, Università degli Studi di Perugia

### **Abstract**

Il Brasile, i suoi colori, la sua allegria e la sua geografia umana e sociale sono sempre molto presenti nel lavoro di Beatriz Milhazes. Quest’universo si presenta nel collage Manjary con materiali quotidiani come la plastica, gli imballaggi di torroni e cioccolatini e varie carte colorate.

Il presente articolo espone come è stato possibile identificare scientificamente i vari materiali usati, scoprendo per esempio come alcuni materiali usati nell’industria alimentare possano comportare la presenza di materiali estremamente instabili nel campo della conservazione del patrimonio culturale. E’ il caso di un rivestimento a base di nitrato di cellulosa identificato su un imballaggio di cioccolatino in alluminio, il cui colorante rosso risulta essere un monoazo BON lake PR 57:1 che è stato poi sottoposto a vari cicli di invecchiamento foto-chimico per testare la sensibilità alla luce e individuare le dovute consegne in caso d’esposizione.

Altre indagini hanno rivelato la natura dell’adesivo usato dall’artista che sembra essere contraddistinto da una componente acrilica. Le informazioni raccolte hanno poi permesso un più preciso trattamento di conservazione e creato i presupposti per una migliore conservazione.

La caratterizzazione e l’identificazione delle tecniche, dei supporti e dei materiali propri a Beatriz Milhazes hanno permesso di capire l’universo dell’artista con il suo approccio creativo, col suo stile e col suo pensiero ma hanno altresì consentito di creare le condizioni di conservazione ideali grazie alla comprensione delle proprietà dei materiali, e alla loro classificazione.

### **Introduzione**

L’arte contemporanea, discendente eclettica delle avanguardie dell’inizio del XX secolo, ha saputo rinnovarsi travalicando gli strumenti tradizionali e inaugura dopo gli anni ’50 l’era delle possibilità infinite che sembrano aver spinto al limite estremo tutti i canoni di estetica tradizionale, attingendo a materiali, tecniche e supporti tra i più disparati. Il disegno contemporaneo non fa eccezione a questa regola e s’impone durante il secolo XX come una forma d’arte autonoma e libera, come uno strumento espressivo maggiormente vicino al pensiero in sé.

L’uso della carta comincia a cambiare verso la metà del secolo scorso, esce dal suo campo tradizionale e diventa da semplice supporto di studi o schizzi, la base di un’opera autonoma, presentandosi, a volte, strappata, bruciata, piegata, perforata, stropicciata, cancellata... ma che ha, tuttavia, mantenuta inalterata la potenza del proprio marchio e della propria valenza espressiva fortemente incentrata su aspetti per così dire più intimistici e riflessivi. Proprio sotto tale marchio e tale valenza espressiva si presentano le opere di Beatriz Milhazes, che ha fatto del collage un mezzo espressivo privilegiato, spesso tentandone i limiti con felice spregiudicatezza.

In particolare tratteremo del collage *Manjary* realizzato con vari tipi di carte colorate, fogli di plastica con stampe olografiche e imballaggi di carta o d’alluminio, tutti materiali contemporanei il cui uso primordiale è stato in un certo modo deviato. In questo contesto diventa fondamentale identificare le tecniche artistiche e i materiali del disegno contemporaneo anche quando non ci sono pigmenti, coloranti e materiali propri alle “belle arti”. Il vasto campo di ricerca scientifica spinge a creare nuovi metodi, nuovi criteri e nuovi termini di paragone. Caratterizzare e identificare le tecniche, i supporti e i materiali del disegno contemporaneo significa parlare dell’universo dell’artista con il suo approccio creativo, del suo stile e del suo pensiero ma significa anche creare le condizioni di conservazione ideali grazie alla comprensione delle proprietà dei materiali, alla loro classificazione e al rigore poi necessario per organizzarne la custodia, la tutela e la diffusione.

Il presente articolo espone come, attraverso varie indagini scientifiche e connessioni storico-artistiche è stato possibile non solo caratterizzare e identificare i materiali, il processo produttivo e la tecnica artistica di Beatriz Milhazes, ma anche comprendere l’evoluzione dei materiali nel tempo e realizzare un più appropriato trattamento di conservazione incrementato dalle raccomandazioni necessarie per la sua custodia.

Il lavoro comincia con la mappatura grafica di ogni materiale, operazione che ha permesso di localizzare e scegliere i più insoliti. Di tali materiali sono stati analizzati alcuni frammenti di scarto, forniti dall’artista, mediante diverse tecniche analitiche quali, microscopia elettronica a scansione (SEM), fluorescenza a raggi X, spettroscopia infrarossa e Raman.

### L’identificazione dei materiali

La tecnica che Beatriz Milhazes usa per le sue pitture ricorda la tecnica della decalcomania, e del collage poiché l’artista applica la pittura acrilica su dei fogli di plastica trasparenti e lascia il tutto seccare. In seguito trasferisce la zona dipinta e secca sulla tela. Ne risulta una superficie perfettamente liscia senza la minima traccia di pennello. I fogli di plastica trasparenti, usati per trasferire i frammenti dell’opera, che sono usati varie volte conservano delle tracce di pittura dei vari passaggi ed impieghi e diventano così dei veri e propri palinsesti che portano le impronte del reimpiego e del tempo che passa.

Nei collage, Beatriz Milhazes, lavora con ogni tipo di materiale, alcuni di uso quotidiano, altri riciclati come gli imballaggi di caramelle, cioccolatini e torroni e altri ancora di plastica, fluorescenti, olografici o monocromatici, come nel collage *Manjary* (Figura 1) il cui titolo suggerisce ed evoca il cacao originario del Madagascar. Il tutto restituisce un’impressione di colore, di allegria, di distrazione e ci avvicina inevitabilmente alla geografia fisica, umana e sociale del suo paese il Brasile. Ogni opera presenta una costante ricerca di nuovi materiali e di nuove forme. I vari supporti sono incollati su dei fogli di carta poi ritagliati e assemblati su un unico supporto seguendo il progetto dell’artista.



**Figura 1:** Beatriz Milhazes, *Manjary*, 2011, Collage (carta, plastica e alluminio su cartone), 120 x 120 cm.  
Fogli di plastica analizzati: A (oro), B (verde), C (argento) e D (argento con motivo “a girandole”).

### Le plastiche

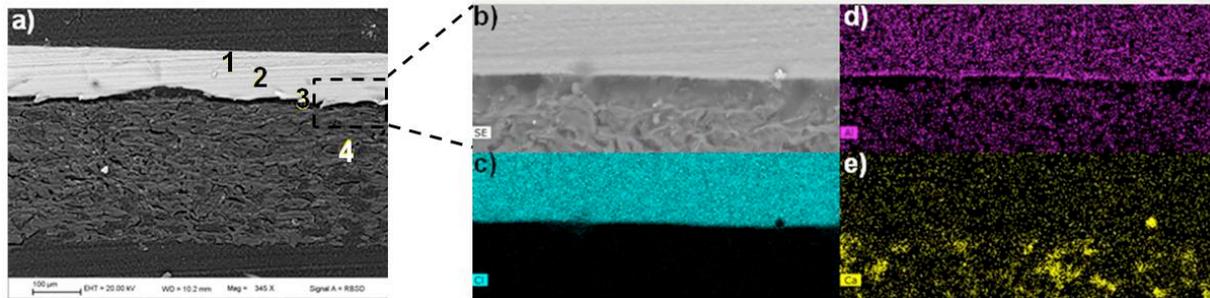
Il collage *Manjary* di Beatriz Milhazes è costituito da materiali di varia natura, tra cui carte colorate, fogli di plastica ed imballaggi di alluminio. Alcuni frammenti di scarto<sup>1</sup> di tali materiali sono stati analizzati mediante diverse tecniche analitiche quali, microscopia elettronica a scansione (SEM), fluorescenza a raggi X, spettroscopia infrarossa e Raman.

I fogli di plastica analizzati, contraddistinti da diverse stampe olografiche, sono quattro ed in seguito verranno indicati con le lettere: A (oro), B (verde), C (argento) e D (argento con motivo “a girandole”), (vedi Figura 1).

Per comprendere la stratigrafia dei campioni alcuni micro-prelievi sono stati inglobati in resina epossidica ed osservati in prima istanza tramite microscopia ottica. I pochi ingrandimenti consentiti non permettono di osservare in dettaglio tutti gli strati presenti, che invece risultano dall’osservazione al microscopio a scansione,

<sup>1</sup> Forniti dall’artsita durante una visita nel suo studio a Rio de Janeiro.

vedi Figura 2.a. I campioni risultano costituiti da quattro strati: il primo è il film di plastica di spessore intorno ai 100  $\mu\text{m}$ , (vedi Figura 2.a) poi si ha uno strato di alluminio di circa 10  $\mu\text{m}$ , evidente nella Figura 2.d, quindi uno strato di adesivo di spessore variabile tra 20 e 30  $\mu\text{m}$  ed infine la carta ricca di calcio, vedi Figura 2.e, che fa da supporto il cui spessore è valutabile intorno ai 300  $\mu\text{m}$ . Il mapping di elementi come cloro ed alluminio, riportato nelle Figura 2.c-d, evidenzia la presenza di strati sovrapposti. La composizione elementare delle due plastiche consente di distinguere due gruppi: il primo (A, B, e C) è caratterizzato dalla presenza di cloro, vedi Figura 2.c, mentre il secondo non mostra elementi caratteristici (D), quindi è composto essenzialmente da carbonio e ossigeno.



**Figura 2:** a) stratigrafia SEM di un campione di plastica con indicazione dei vari strati; b) particolare sottoposto a mapping; c) distribuzione cloro; d) distribuzione alluminio; e) distribuzione calcio.

Le analisi infrarosse e quelle Raman si sono rivelate fondamentali per l'identificazione dei diversi materiali polimerici. Le indagini micro-Raman sono state condotte direttamente sui campioni tal quali. Per quanto riguarda i campioni A, B e C (vedi Figura 3) si possono osservare solo le bande assegnabili al legame C-Cl intorno a  $650\text{ cm}^{-1}$  [1] che lasciano supporre la presenza di polivinilcloruro (PVC). Per verificare questa ipotesi, si è ritenuto opportuno effettuare un micro-prelievo del materiale, in seguito disperso in una pasticca di bromuro di potassio (KBr) ed analizzato in trasmissione con uno spettrofotometro da banco. I risultati emersi da tali analisi, ci hanno permesso di identificare il PVC. Infatti, negli spettri infrarossi acquisiti per i campioni A, B e C (Figura 3.a), infatti, si possono notare i segnali caratteristici del PVC a:  $690\text{ cm}^{-1}$  (*stretching* C-Cl),  $1200$ ,  $1250$  e  $1330\text{ cm}^{-1}$  (*bending* C-H),  $1427$  (*bending*  $\text{CH}_2$ ),  $2854$  e  $2919\text{ cm}^{-1}$  (*stretching*  $\text{CH}_2$ ) [2]. La banda a  $1735\text{ cm}^{-1}$ , invece, potrebbe essere correlata allo *stretching* di un gruppo carbonile C=O di un plasticizzante impiegato nel processo di produzione del PVC [5]. Tale plasticizzante, al quale possono essere ricondotti anche i segnali a  $1386\text{ cm}^{-1}$  (*bending*  $\text{CH}_3$ ) e a  $1198\text{ cm}^{-1}$  [3], sembrerebbe appartenere alla famiglia degli ftalati [4]. Per quanto riguarda, invece, l'identificazione del film di plastica D, sia l'analisi infrarossa che micro-Raman (vedi Figura 3.a-b), mostrano i segnali caratteristici di un poliestere, in particolare l'assegnazione delle rispettive bande suggerirebbe la presenza di polietilene tereftalato (PET) [6]. Per quel che riguarda lo spettro micro-Raman, riportato in Figura 2.g, si osservano i segnali a:  $1730\text{ cm}^{-1}$ , relativo allo *stretching* del gruppo carbonilico,  $1616\text{ cm}^{-1}$ , attribuibile ai modi di *stretching* C=C/C=C,  $1094\text{ cm}^{-1}$  ai modi di anello del fenile, intorno a  $1000\text{ cm}^{-1}$  ai modi della configurazione *trans* dell'etilenglicole ed infine a  $860\text{ cm}^{-1}$  al *bending* del gruppo estereo C(O)-O o del legame C-C [7].

Infine, la spettroscopia micro-Raman è stata risolutiva per l'identificazione dei coloranti presenti nelle plastiche A e B. Infatti nella plastica A, che mostra un colore giallo-oro, è stato possibile identificare il colorante PY55 che è un diarilide [8], mentre il verde (plastica B) risulta essere una miscela di PY55 e PG7, cioè una ftalocianina [9], confermata anche dal dato XRF che evidenzia la presenza di rame.

### I materiali da imballaggio

L'unico materiale da imballaggio analizzato è la carta di un cioccolatino di colore rosso, indicato nella Figura 1 con la lettera E. Il microscopio ottico ci ha permesso di distinguere lo strato di colore molto sottile da quello sottostante, vedi Figura 3.c. Il SEM-EDS mostra che lo strato di colore si aggira tra i 2 e i 5  $\mu\text{m}$ , mentre il foglio di alluminio sottostante è tra i 20 e i 30  $\mu\text{m}$ . Per questo campione gli spettri infrarossi, riportati in figura Figura 3.d, sono stati acquisiti in riflessione, ma a causa delle superfici altamente riflettenti del campione gli spettri ottenuti risultano caratterizzati da un effetto di *transflection* [10,11] che li rende simili a quelli in trasmissione. Nello spettro infrarosso acquisito per la parte esterna dell'imballaggio di colore rosso, vedi Figura 2.i, si osservano dei segnali corrispondenti a quelli del nitrato di cellulosa che cadono a:  $1657$  e  $1278\text{ cm}^{-1}$  (rispettivamente *stretching* asimmetrico e simmetrico del gruppo  $\text{NO}_2$ ),  $837\text{ cm}^{-1}$  (*stretching* N-O) e a  $752$  e  $694\text{ cm}^{-1}$  (*bending*  $\text{NO}_2$ ) [12]. Nel retro argentato della medesima carta, invece, mediante i risultati emersi dall'analisi infrarossa, riportati in Figura 2.i, è stato possibile identificare un composto acrilico contraddistinto dai caratteristici segnali a:  $1730\text{ cm}^{-1}$  (*stretching* C=O),  $1240\text{ cm}^{-1}$  e a  $1152\text{ cm}^{-1}$  (*stretching* C-O) [13]. Il colorante

rosso, invece, è stato identificato tramite spettroscopia micro-Raman ed è risultato essere un PR 57:1 della famiglia dei monoazo BON lake [9].

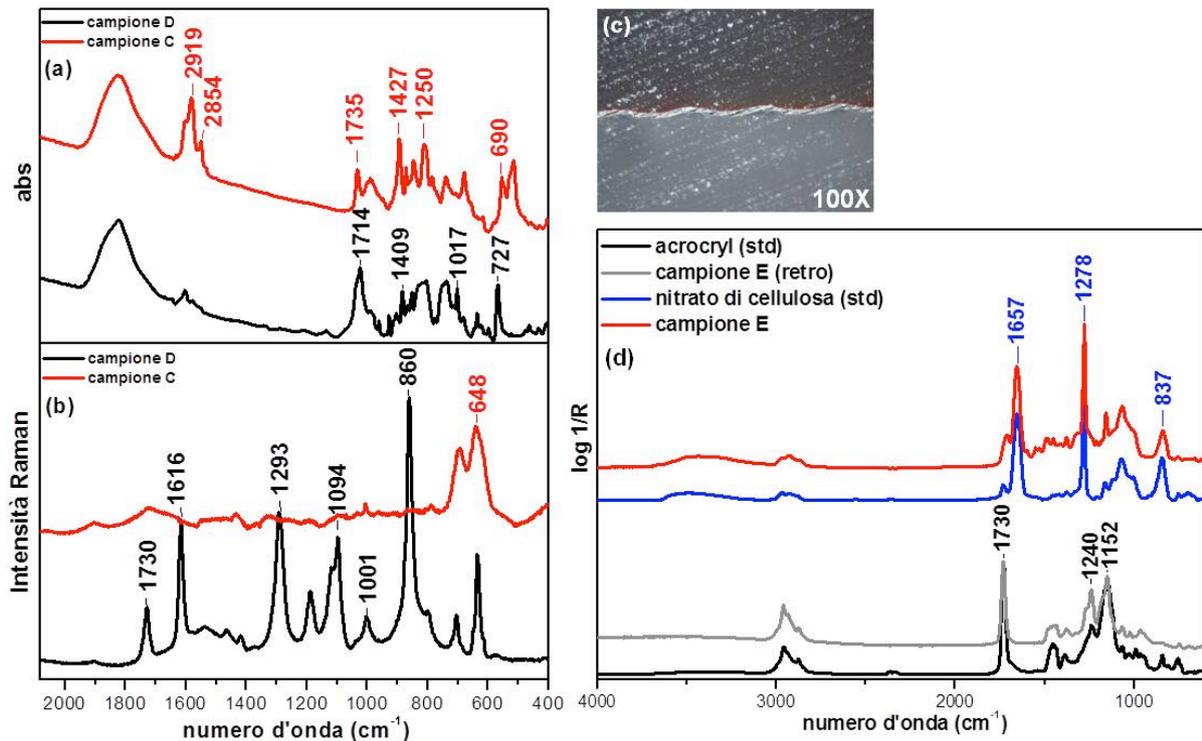
### Le carte

Nello specifico le carte colorate esaminate sono due, una di colore arancio e una viola. L'osservazione al microscopio ottico mostra in maniera evidente che la prima carta è tinta in massa (arancio), mentre la seconda è colorata solo su di un lato (viola).

Il microscopio SEM-EDS ci ha consentito di misurare gli spessori delle diverse carte; la prima risulta essere compresa tra i 100-150  $\mu\text{m}$ , mentre la seconda tra i 50-100  $\mu\text{m}$ . Le due carte contengono entrambe inerti ricchi di alluminio, silicio e metalli alcalini, mentre la carta viola presenta anche inerti ricchi di calcio. Quest'ultima, inoltre, sul lato colorato è caratterizzata anche uno strato di finitura di circa 10  $\mu\text{m}$  particolarmente ricco di alluminio, silicio, calcio e titanio.

Dagli spettri infrarossi ottenuti da queste due carte, si riscontra una composizione diversa. Oltre ai segnali della cellulosa e quelli del caolino, che si rintracciano in entrambe, nella carta viola, infatti, si osservano anche le bande di combinazione del carbonato di calcio a 2515  $\text{cm}^{-1}$  ( $\nu_1 + \nu_3$ ) e a 1798  $\text{cm}^{-1}$  ( $\nu_1 + \nu_4$ ) [14]. Inoltre la carta viola si distingue da quella arancio per la presenza di un intenso segnale a 1730  $\text{cm}^{-1}$  che può essere correlato ad uno *stretching* del carbonile C=O dei gruppi esterei presenti nell'emicellulosa e/o nella lignina [15]. La carta viola, dunque, si differenzia da quella arancione poiché non è costituita da pura cellulosa, ma presenta anche dei residui di emicellulosa e/o di lignina.

Per quanto riguarda i coloranti presenti, tramite la SERS Raman nel cartoncino arancio è stato possibile riconoscere il pigmento Acid orange 10 della classe dei diazo [16]. Mediante l'analisi microscopica nel cartoncino viola, invece, è stata osservata la presenza in miscela di due coloranti, uno rosso e uno blu. In questo caso la spettroscopia micro-Raman e SERS hanno permesso di identificare: per la componente rossa il pigmento PR81, cioè la rodammina 6G della famiglia degli xanteni, mentre per quella blu un colorante metallo-organico PB 15, cioè una ftalocianina [9], dato confermato anche dall'XRF per la presenza di rame [17].



**Figura 3:** **a)** spettri infrarossi in trasmissione della plastica dei campioni C e D; **b)** spettri Raman dello strato di plastica dei campioni C e D; **c)** immagine MO della stratigrafia del campione E; **d)** spettri infrarossi ATR dei due lati del campione E posti a confronto con gli spettri standard del nitrato di cellulosa e dell'acryl ([www.irug.org](http://www.irug.org)), un composto acrilico simile a quello identificato nel campione.

## Gli adesivi

Le plastiche che Beatriz Milhazes ha usato in questo collage presentano due strati di adesivo; uno già presente sulla plastica poiché il foglio è venduto con uno strato di autoadesivo e uno vaporizzato dall'artista per dare una maggiore e migliore adesività al collage.

Gli adesivi presenti sul retro di alcune delle plastiche prese in esame (A, B e D) sono stati analizzati tramite infrarosso in modo non invasivo. Gli spettri ottenuti, simili tra loro, sono stati poi posti a confronto con quello acquisito per l'adesivo spray utilizzato dall'artista<sup>2</sup>. Quest'ultimo spettro, tuttavia, non descrive a pieno i risultati ottenuti a causa dell'adesivo già presente nel retro delle plastiche che sembra essere contraddistinto da una componente acrilica.

## Invecchiamento fotochimico

Tra i vari materiali identificati due sono stati scelti per essere sottoposti ad un invecchiamento fotochimico per comprendere la sensibilità dei materiali alla luce e consigliare la migliore protezione. I due supporti scelti sono la plastica verde (campione B)<sup>3</sup> e l'imballaggio a base di alluminio rosso (campione E)<sup>4</sup>. I due supporti sono stati invecchiati utilizzando una lampada a xenon di 300W a cui è stato applicato un filtro ad acqua per filtrare la radiazione infrarossa. La radianza della lampada è stata misurata con un radiometro Avaspect 2048 canali. Tuttavia la temperatura del campione è stata monitorata e tenuta costante tra i 27-30° C. I materiali sono stati in parte esposti in maniera diretta alla radiazione, in parte sono state protette con un vetro comune, un vetro con filtro UV e un polimetilmetacrilato (PMMA). I frammenti hanno ricevuto 8 cicli di invecchiamento artificiale fotochimico di 241.920 lux, per un totale di 1.935.360 lux. Questa quantità di luce corrisponde, nella vita reale, ad un invecchiamento fotochimico che dipende dalla quantità di luce alla quale è esposta l'opera quotidianamente (vedi Tabella 1).

## Colorimetria

Le misure di colorimetria sono state eseguite tramite colorimetro Minolta CM600d (geometria d10, illuminante D65). Quello che si può osservare dai dati riportati in Tabella 2, è che il rosso subisce variazioni anche se protetto da filtri, infatti anche con un vetro con filtro UV subisce una variazione di  $\Delta E$  superiore a 4. Il verde sembra più stabile almeno con il vetro e con il filtro UV, mentre variazioni di  $\Delta E$  appena visibili si osservano per la parte protetta con il plexiglass e variazioni molto consistenti per la parte esposta senza filtri. I risultati indicano chiaramente l'importanza della protezione anteriore per le arti grafiche.

Lux/ora	Ore/giorno	Giorni/settimana	Mesi/anno	Invecchiamento corrispondente
50 <sup>5</sup>	8	6	1	201 anni
50 <sup>6</sup>	8	6	12	17 anni
150	8	6	1	67 anni
150	8	6	12	5,5 anni
300 <sup>7</sup>	8	5	12	3,1 anni
600	12	7	12	9 mesi

**Tabella 1:** Correlazione tra la quantità di lux ricevuta e il tempo di invecchiamento corrispondente nella vita reale in base alla quantità di lux e al tempo di esposizione

<sup>2</sup> Per ragioni di confidenzialità la marca e il tipo di adesivo possono essere divulgati solo dall'artista.

<sup>3</sup> Materiale plastico a base di PVC con ologramma in cui il colorante è una miscela di PY55 e PG7.

<sup>4</sup> Alluminio colorato con il colorante PR57:1 e protetto tramite uno strato di nitrocellulosa.

<sup>5</sup> Questa prima linea corrisponde a quella che dovrebbe essere la politica di esposizione per le arti grafiche in un museo: 50 lux per ora, 6 giorni a settimana, un mese l'anno oppure tre mesi ogni tre anni se le esposizioni hanno una durata di tre mesi.

<sup>6</sup> Questa seconda ipotesi corrisponderebbe ad un'opera esposta in modo permanente in museo.

<sup>7</sup> Ci sembra opportuno ricordare che l'Istituto Nazionale per l'assicurazione contro gli Infortuni sul Lavoro consiglia che per un ufficio: L'illuminamento dovrebbe essere regolabile tra 300 e 500 lx (lux). Questo caso corrisponderebbe quindi ad un'opera d'arte esposta in ufficio.

<b>Alluminio rosso</b>	<b>Tempo</b>	<b>L*</b>	<b>a*</b>	<b>b*</b>	<b>ΔE</b>
Non protetto	T0	50,68	49,03	20,34	<b>7,14</b>
	T56	52,85	42,3	19,49	
Vetro semplice	T0	50,17	47,82	20,29	<b>6,75</b>
	T56	50,3	43,72	14,93	
Vetro con protezione U.V.	T0	50,51	47,83	30,37	<b>4,43</b>
	T56	49,56	45,43	16,79	
PMMA	T0	50,51	47,83	20,37	<b>8,26</b>
	T56	48,34	42,47	15,15	
<b>Plastica verde</b>	<b>Tempo</b>	<b>L*</b>	<b>a*</b>	<b>b*</b>	<b>ΔE</b>
Non protetto	T0	62,12	-42,91	28,92	<b>12,65</b>
	T56	56,9	-31,83	27,81	
Vetro semplice	T0	61,01	-41,28	28,18	<b>0,4</b>
	T56	60,79	-41,09	28,08	
Vetro con protezione U.V.	T0	61,77	-41,99	28,69	<b>1,05</b>
	T56	61,13	-41,49	28,08	
PMMA	T0	61,49	-41,32	27,85	<b>4,4</b>
	T56	59,2	-38,19	25,73	

**Tabella 2:** Risultati ottenuti dopo 8 cicli di invecchiamento artificiale fotochimico di 241.920 lux, per un totale di 1.935.360 lux rappresentato da T56 nella tabella.

In questo caso l’opera è stata poi incorniciata e protetta con un PMMA di 5mm di spessore. Certo questo materiale non presentava i migliori risultati colorimetrici nei test di degradazione fotochimica ma presenta una serie di altri vantaggi come:

- La leggerezza facilita le manipolazioni.
- Il punto di rottura superiore a quello del vetro rende più sicuro il trasporto.
- Una maggiore trasparenza del vetro alla luce visibile per una migliore lettura dei colori.
- Prezzo nettamente inferiore al vetro munito di filtro U.V.

### Trattamento di conservazione

Il collage presenta diverse perdite di aderenza tra i vari supporti e materiali. Queste perdite di aderenze prendono le forme di bolle d’aria tra i vari strati del collage e di zone completamente scollate a volte seguite da piccole pieghe. E’ possibile che queste alterazioni siano intrinseche all’opera. Altre alterazioni potrebbero essere state causate da un’applicazione non omogenea dell’adesivo o a causa delle fluttuazioni di temperatura e umidità relativa che provocano sempre una dilatazione e un restringimento dei materiali organici.

Le parti scollate sono state trattate in tre modi differenti:

- Colla d’amido di grano “zin shofu” per le parti cartacee scollate. Questo adesivo è molto usato nel restauro del materiale cartaceo.
- Riattivazione dell’adesivo esistente per le parti in materiale plastico che presentavano dei residui consistenti di adesivo originale. Riattivazione realizzata con acetato di etile. La scelta del solvente per riattivare l’adesivo è stata facilitata dall’identificazione della componente acrilica.
- BEVA O.F. 371 vaporizzata su una carta giapponese molto sottile<sup>8</sup> per gli elementi scollati in foglio d’alluminio. La carta giapponese estremamente sottile e l’adesivo sono stati scelti per la loro facilità di applicazione, la riattivazione dell’adesivo è stata realizzata grazie all’uso di un termocauterio la cui temperatura era di 65°C. Ci sono pochissimi studi che giustificano l’uso della resina termosensibile nel restauro del cartaceo, per questo motivo il suo uso è stato limitato alle parti in alluminio

### Conclusioni

Il contatto con l’artista si è rivelato essere un momento privilegiato di comprensione dell’universo artistico, di scambio d’idee ma anche indispensabile per la comprensione dell’opera, per avere accesso a dei campioni di materiali sui quali lavorare quando le analisi invasive diventano necessarie e per rinsaldare i risultati ottenuti e le interpretazioni che ne derivano. Questo dialogo tra scienza e arte permette di vedere il disegno contemporaneo sotto gli aspetti materici e concettuali, emblemi della *natura* dell’opera e dell’*intenzione* dell’artista.

Le prime indagini scientifiche mostrano chiaramente, per le materie plastiche, la presenza di polivinilcloruro (PVC) e di polietilene tereftalato (PET) e di coloranti industriali delle famiglie ftalocianine e diarilide. Più

<sup>8</sup> Carta giapponese Nao Paper, RK00, fibra di kozo, 4gr al m2.

insolita è stata la scoperta di un rivestimento a base di nitrato di cellulosa sul supporto in alluminio il cui colorante rosso risulta essere un monoazo BON lake PR 57:1 che è stato poi sottoposto a vari cicli di invecchiamento foto-chimico per testare la sensibilità alla luce e individuare le dovute consegne in caso d’esposizione e di collocazione in una cornice con la relativa scelta di un materiale di protezione anteriore (vetro con o senza filtro U.V. e PMMA).

Una seconda serie d’indagini scientifiche ha rivelato la natura dell’adesivo usato dall’artista, mostrando la presenza di due adesivi: uno già presente sulla plastica poiché il foglio è venduto con uno strato di autoadesivo e l’altro vaporizzato dall’artista per dare una maggiore e migliore adesività al collage. Gli spettri ottenuti, simili tra loro, sono stati poi posti a confronto e sembrano essere contraddistinti da una componente acrilica.

Le informazioni raccolte hanno diretto il trattamento di restauro delle parti disgiunte del collage e creato i presupposti per una migliore conservazione.

I risultati hanno mostrato che è fondamentale identificare le tecniche artistiche delle opere d’arte contemporanee anche quando non ci sono pigmenti, coloranti e materiali propri alle “belle arti”. Il vasto campo di ricerca scientifica spinge a creare nuovi metodi, nuovi criteri e, soprattutto, nuovi termini di paragone.

La caratterizzazione e l’identificazione delle tecniche, dei supporti e dei materiali propri a Beatriz Milhazes hanno permesso di capire l’universo dell’artista con il suo approccio creativo, col suo stile e col suo pensiero ma hanno altresì consentito di creare le condizioni di conservazione ideali grazie alla comprensione delle proprietà dei materiali, alla loro classificazione e al rigore poi necessario per organizzarne la custodia, la tutela e la diffusione.

L’articolo invita poi a spingere le ricerche scientifiche nel campo del disegno contemporaneo perché la scienza è sicuramente il mezzo praticamente e idealmente più idoneo a fermare, nelle sue disincarnate interpretazioni, anche l’intuizione più sfuggente e l’informazione più transitoria.

## Bibliografia

- [1] J. Reyes Labarta, M. Herrero, P. Tiemblo, C. Mijangos, H. Reinecke, *Polymer* 44 (2003) 2263-2269.
- [2] R. R. Stromberg, S. Straus, B. G. Achhammer, *Journal of Research of the National Bureau of Standards*, Vol. 60, No. 2, February 1958, pp. 147-152.
- [3] P. K. Dutta, K. R. Graf, *Journal of Applied Polymer Science*, Vol. 29, 2247-2250 (1984), John Wiley & Sons.
- [4] M. L. de Souza, E. R. de Souza, P. Corio, M. L. A. Temperini, *Modern Topics in Raman Spectroscopy*, July 24-28, IQUSP, São Paulo, Brazil.
- [5] G. Socrates, *Infrared and Raman Characteristic Group Frequencies – Tables and Charts*, Third Edition, 2001.
- [6] J. Štokr, B. Schneider, D. Doskočilová, J. Lövy, P. Sedláček, *POLYMER*, 1982, Vol 23, pp. 714-721.
- [7] R. Paquin, M. H. Limage, P. Colomban, *J. Raman Spectr.*, 38 (2007) 1097-1105.
- [8] P. Ropret, S. A. Centeno, P. Bukovec, *Spectrochimica Acta part A*, 68 (2008) 486-497.
- [9] N. Sherrer, Z. Stefan, D. Françoise, F. Annette, K. Renate, *Spectrochimica Acta part A*, 73 (2009) 505-524.
- [10] T. J. Allen, *Vib. Spectrosc.* 3, 217 (1992).
- [11] C. Miliani, F. Rosi, I. Borgia, P. Benedetti, B. G. Brunetti, A. Sgamellotti, *Applied Spectroscopy*, Volume 61, Number 3, 2007.
- [12] K. V. Gensh, P. V. Kolosov, N. G. Bazarnova, *Russian Journal of Bioorganic Chemistry*, 2011, Vol. 37, No. 7, pp. 814-816.
- [13] V. Pintus, M. Schreiner, *Anal Bioanal Chem* (2011) 399:2961-2976.
- [14] C. Ricci, C. Miliani, B. G. Brunetti, A. Sgamellotti, *Talanta* 69 (2006) 1221-1226.
- [15] M. Kazayawoko, J. J. Balatinecz, R. T. Woodhams, *Journal of Applied Polymer Science*, Vol. 66, 1163-1173 (1997).
- [16] I. Geiman, M. Leona, J. R. Lombardi, *J. Forensic Sci.*, 54, 4 (2009) 947-952.
- [17] A. Mirabile, P. Moretti, F. Presciutti, *"The elusive and transitory materials in contemporary drawings"*, *Science and Art The painted surface*, Edited by Antonio Sgamellotti, Brunetto G. Brunetti and Costanza Miliani, The Royal Society of Chemistry 2014, pp. 566-583