

fondazioneplart



IL FUTURO DEL **CONTEMPORANEO** CONSERVAZIONE E RESTAURO DEL **DESIGN**

THE FUTURE OF THE CONTEMPORARY
CONSERVATION AND RESTORATION OF DESIGN

A CURA DI EDITED BY
GIOVANNA CASSESE




GANGEMI EDITORE
INTERNATIONAL PUBLISHING

PDF Autore Francesca Caterina Izzo - Diffusione gratuita salvo esecuzioni ANVUR

The image features a complex abstract graphic design. It consists of several overlapping circles of varying sizes and shades of grey. A prominent feature is a thick, grey, ring-like shape that forms a central, irregular loop. The background is white, and the overall composition is centered. The text 'festival internazionale del design' is overlaid on the central part of the graphic.

festival
internazionale
del design

PDF Autore Francesca Caterina Izzo - Diffusione vietata salvo esclusivo uso ANVUR

©
Proprietà letteraria riservata
Gangemi Editore spa
Piazza San Pantaleo 4, Roma
www.gangemeditore.it

Nessuna parte di questa
pubblicazione può essere
memorizzata, fotocopiata o
comunque riprodotta senza
le dovute autorizzazioni.

*Le nostre edizioni sono disponibili
in Italia e all'estero anche in
versione ebook.*

*Our publications, both as books
and ebooks, are available in Italy
and abroad.*

ISBN 978-88-492-3224-0

In copertina: Gianni Pareschi per G14, Poltrona Fiocco, Busnelli, Italia, tubolare metallico, poliuretano espanso, poliestere, collezione FondazionePlart, foto Antonella Russo (particolare)

fondazioneplart



IL FUTURO DEL **CONTEMPORANEO**
CONSERVAZIONE E RESTAURO DEL **DESIGN**

THE FUTURE OF THE CONTEMPORARY
CONSERVATION AND RESTORATION OF DESIGN

CONVEGNO INTERNAZIONALE INTERNATIONAL CONFERENCE
15-16 MAGGIO MAY 2015

A CURA DI EDITED BY **GIOVANNA CASSESE**

GANGEMI EDITORE
INTERNATIONAL PUBLISHING

Convegno con il Patrocinio di



Ministero dei beni e delle attività culturali e del turismo



FONDAZIONE PLART



Presidente onorario / Honorary President
Salvatore Paliotto

Presidente / President
Maria Pia Incutti

Direttore / Director
Rossella Paliotto

Consigliere d'amministrazione / Managing Director
Umberto Paliotto

Curatore scientifico / Scientific Curator
Cecilia Cecchini

Segreteria organizzativa / Organization Secretary
Laura del Prete

Coordinamento attività espositive / Exhibition Manager
Pina Di Pasqua

Responsabili diagnostica, conservazione e restauro / Conservator - restorers
Alice Hansen
Antonella Russo

Direttore editoriale / Editorial director
Cecilia Cecchini

Direttore Artistico / Art director
Benedetto Longobardi

Servizi educativi / Educational Services
Vittoria Cutolo

Staff tecnico / Technical Staff
Nunzio Tarallo

FESTIVAL INTERNAZIONALE DEL DESIGN TRADIZIONE, INNOVAZIONE E SVILUPPO SOSTENIBILE



INTERNATIONAL DESIGN FESTIVAL
TRADITION, INNOVATION AND
SUSTAINABLE DEVELOPMENT

COMITATO SCIENTIFICO / SCIENTIFIC COMMITTEE

Presidente Onorario / Honorary President
Renato De Fusco
Università degli Studi Federico II, Napoli

Giovanna Cassese
Accademia di Belle Arti di Napoli

Cecilia Cecchini
"Sapienza" Università di Roma

Adriano Giannola
Università degli Studi Federico II, Napoli

Gaetano Guerra
Università degli Studi di Salerno

COMITATO OPERATIVO / OPERATING COMMITTEE

Umberto Paliotto
Marco Petroni
Luigi Porcelli
Vincenzo Tenore

DIRETTORE / DIRECTOR
Marco Petroni

COORDINATRICE EVENTI E MOSTRE / EVENTS
AND EXHIBITIONS COORDINATOR
Pina Di Pasqua

SEGRETARIA GENERALE / GENERAL
SECRETARY
Laura del Prete

RESPONSABILE SITO WEB / WEB SITE MANAGER
Fabrizio Conte

CONVEGNO INTERNAZIONALE Il Futuro del Contemporaneo. Conservazione e Restauro del Design

INTERNATIONAL CONFERENCE
The Future of the Contemporary.
Conservation and Restoration of Design

15 e 16 Maggio 2015
Un progetto di Fondazione Plart

CURATORI CONVEGNO / CURATORS
Giovanna Cassese
Alice Hansen, Antonella Russo

CURATORE ATTI DEL CONVEGNO / PROCEEDINGS
EDITOR
Giovanna Cassese

Traduttrice simultanea / Interpreter
Maria Consiglia Favoloro

Supporto Informatico / Computer Support
Fabrizio Conte

Si ringraziano
Marco Mancini
MIUR Capo Dipartimento per la formazione
superiore e per la ricerca

Regione Campania
MIBACT
MIUR
CNR
IGIIC
Società Chimica Italiana
I relatori

FESTIVAL INTERNAZIONALE ED EVENTI
A SFONDO CULTURALE - POR FESR 2007-2013
OBIETTIVO 1.10 ATTIVITÀ A

con il patrocinio

partner

sponsor



BANCA EUROMOBILIARE

costantinopoli 104

INDICE / INDEX

SALUTI / GREETINGS

- 9 [Il futuro delle plastiche](#) / The plastic's future
MARIA PIA INCUTTI
- 11 [Sfide e dialoghi](#) / Challenges and dialogues
LUIGI NICOLAIS
- 13 [Sinergie per la cultura](#) / Synergies for culture
DANIELE MARRAMA
- 15 [Il design tra conservazione e valorizzazione](#) / Design between conservation and enhancement
FABIO DE CHIRICO
- 17 INTRODUZIONE / INTRODUCTION
[LE RAGIONI DI UN CONVEGNO](#) / THE REASONS FOR A CONFERENCE
- 18 [Il Futuro del Contemporaneo. Conservazione e restauro del design](#) / The future of the contemporary. Conservation and restoration of design
GIOVANNA CASSESE
- 30 **SESSIONE 1 / SESSION 1**
IL DESIGN OGGI TRA PASSATO E FUTURO: ARTE, ARCHITETTURA, ARTIGIANATO E INDUSTRIA
TODAY'S DESIGN BETWEEN PAST AND FUTURE: ART, ARCHITECTURE, HANDCRAFT AND INDUSTRY
- 32 [Artisti e Designer](#) / Artists and designers
ANDREA VILIANI
- 36 [Design e architettura tra recupero e innovazione](#) / Design and architecture between recovery and innovation
RENATO DE FUSCO
- 40 [Per un design della sensibilità](#) / For an emotional design
GIUSEPPE FURLANIS
- 46 [Restaurare il futuro](#) / Restoring The future
ANTY PANSERA
- 48 [I tempi delle plastiche – le plastiche e il tempo](#) / The times of plastics - plastics and time
CECILIA CECCHINI
- 54 [The Barcelona Design Museum, a new museum of objects between arts and design](#) / Il Design Museum di Barcellona, un nuovo museo tra arti e design
PILAR VÉLEZ E TERESA BASTARDES
- 62 [Esperienze e riflessioni sulla conservazione dell'arte contemporanea](#) / Experiences and considerations on the conservation of contemporary art
LIA RUMMA

- 64 **SESSIONE 2 / SESSION 2**
PROBLEMATICHE DI CONSERVAZIONE DELL'ARTE E DEL DESIGN CONTEMPORANEI
ISSUES IN THE CONSERVATION OF CONTEMPORARY ART AND DESIGN
- 66 Oggetto e Destino / Object and Fate
ANGELA TECCE
- 68 Il restauro del *design* fra creatività e ripetitività / Conservation of design between
creativity and seriality
GIORGIO BONSAI
- 74 Design Museums Today. How Self-Production and New Design Technology
Influence Curatorial Strategies and Conservation Approaches / I Musei del
Design oggi: come l'autoproduzione e le nuove tecnologie del Design
Influenzano le strategie curatoriali e gli approcci conservativi
SUSANNE GRANER
- 78 Le collezioni del Triennale Design Museum: conservazione, fruizione ed
esposizione / The collections of the Triennale Design Museum: conservation, use
and exhibition
SILVANA ANNICHIARICO E BARBARA FERRIANI
- 84 Tra arte e design: la conservazione di un medium di confine / Between Art and
Design: the conservation of a borderline medium
ALESSANDRA BARBUTO
- 90 Le Stazioni dell'Arte della metropolitana di Napoli. Tutela e conservazione di un
grande patrimonio pubblico di arte e design / The Metro Art Stations of Naples.
Protection and conservation of a great public heritage of art and design
MARIA CORBI
- 96 **TAVOLA ROTONDA / ROUND TABLE**
LA PAROLA AI DESIGNER, RICERCA, INNOVAZIONE E DURABILITÀ
OVER TO THE DESIGNERS, RESEARCH, INNOVATION AND DURABILITY
- 98 La parola ai designer: progettazione, innovazione e durabilità / The designer's
opinion: project planning, innovation and durability
GIOVANNA CASSESE
- 102 Il design della decrescita / Degrowth design
RICCARDO DALISI
- 106 Designer by accident
FRANCO MELLO
- 110 Il progetto *Riedizioni* e l'effimero nel contemporaneo / The project *Riedizioni* and
the ephemeral in contemporary production
LUISA CEVESE
- 114 Innesti e Convivenze / Grafts and cohabitations
ANDREA ANASTASIO
- 118 Creare e Ricreare / Creating and Recreating
MICHELE IODICE

- 122 **SESSIONE 3 / SESSION 3**
LA CONSERVAZIONE DEL DESIGN: LE RICERCHE ITALIANE E INTERNAZIONALI
CONSERVATION OF DESIGN: ITALIAN AND INTERNATIONAL RESEARCH
- 124 La conservazione del design Le ricerche italiane ed internazionali – casi studio /
Conservation of design. Italian researches
ANTONIO RAVA
- 128 Extending the lifetime of cellulose acetate designs / Come mantenere in vita gli
oggetti di design in acetato di cellulosa
YVONNE SHASHOUA
- 134 Plastics Research at the Victoria and Albert Museum, London / Ricerche sulle
materie plastiche presso il Victoria and Albert Museum
BRENDA KENECHAN
- 146 Challenges related to plastics degradation in the design museum / Le sfide
legate al degrado della plastica nel Museo del Design di Monaco
TIM BECHTOLD
- 154 Conservazione del design e recupero della memoria. La Cucina SAFFA al Centro
Conservazione e Restauro "La Venaria Reale" / The conservation of design as a
recovered memory: the Saffa modular kitchen at conservation and restoration
centre "La Venaria Reale"
SARA ABRAM
- 160 La ricerca scientifica applicata al Design. Il caso delle collezioni del Triennale
Design Museum di Milano / Scientific research applied to design: the case of the
collections of the Triennale Design Museum in Milan
FRANCESCA CATERINA IZZO
- 166 Esperienze della scuola di restauro dell'Accademia di Belle Arti di Napoli.
Interventi su oggetti del Plart / Experiences of the restoration school at the Fine
Arts Academy of Naples involving synthetic objects from the Plart collection
BARBARA LAVORINI
- 172 Museo Plart: dalla conservazione preventiva alla sperimentazione di metodologie di
restauro degli oggetti di design in plastica / The Plart Museum: from preventive
conservation to the experimentation of restoration methodologies of plastic design objects
ALICE HANSEN E ANTONELLA RUSSO
- 178 **SESSIONE 4 / SESSION 4**
NUOVE FRONTIERE: BIO PLASTICHE E RESTAURO SOSTENIBILE
NEW FRONTIERS: BIOPLASTICS AND SUSTAINABLE RESTORATION
- 180 Bioplastiche e restauro sostenibile / Bioplastics and sustainable restoration
LORENZO APPOLONIA
- 182 I materiali del restauro in equilibrio tra "bio" e durabilità / The materials of
restoration in balance between 'bio' and durability
LEONARDO BORGIOI
- 186 Nuovi scenari del design contemporaneo: prospettive e materiali / New scenarios
of contemporary design: prospects and materials
MARCO PETRONI
- 192 La sperimentazione di nuovi materiali nelle ricerche di Studio. Formafantasma e
Officina Corpuscoli: Botanica e The Future of Plastic / The experimentation of
new materials in the research of Studio Formafantasma and Officina Corpuscoli:
Botanica and The Future of Plastic
PINA DI PASQUA E ALICE HANSEN
- 198 Plastiche e bioplastiche: aspetti chimici dei fenomeni di degrado e delle interazioni
con i trattamenti di restauro / Plastic and bioplastics: chemical aspects of
degradation phenomena and interaction with conservation treatments
ULDERICO SANTAMARIA
- 202 Biografie / Biographies

La ricerca scientifica applicata al Design

Il caso delle collezioni del Triennale Design Museum di Milano

Introduzione

Questa relazione evidenzia l'importanza della ricerca scientifica come indispensabile strumento nella progettazione e realizzazione di specifiche procedure di conservazione degli oggetti di Design, procedure che non possono prescindere dalla caratterizzazione dei materiali costituenti queste opere.

La fruttuosa collaborazione nata fra il gruppo di Chimica del Restauro dell'Università Ca' Foscari di Venezia e il Dipartimento di Conservazione del Triennale Design Museum ha portato allo studio di casi emblematici del Design Italiano realizzati in poliuretano espanso (più comunemente noto come *gommapiuma*).

Il poliuretano così come la maggior parte delle materie plastiche più in generale, è stato diffusamente utilizzato a partire dai primi del Novecento [1-3]. Ciononostante, negli ultimi anni studi scientifici hanno evidenziato come i materiali poliuretanicici siano caratterizzati da fenomeni di degrado relativamente veloci, che compromettono la funzionalità e l'estetica delle opere [4-7].

Vengono qui presentati i risultati di una ricerca relativa ad una delle collezioni di oggetti in poliuretano espanso conservate presso il TDM. Si tratta della collezione di oggetti Gufram, ditta torinese che a partire dagli anni '60 produce sedute e complementi d'arredo, nota per l'influenza avuta nel campo del disegno industriale e per aver contribuito a rivoluzionare l'estetica del mobile. In particolare sono stati studiati alcuni esemplari di *Pratone*, progettato nel 1972 da Giorgio Ceretti, Pietro Derossi e Riccardo Rosso per la Gufram.

Riporta il catalogo Gufram "*Pratone rappresenta una dissacrante idea progettuale, lontano anni luce dalle tipologie usuali dell'arredamento borghese degli anni '70 è diventato a sua volta un parametro di riferimento nella storia del design. Lunghi steli verdi tra cui sprofondare e sdraiarsi, una seduta non convenzionale, una chaise longue fuori dagli schemi, una porzione di giardino volutamente fuori scala. [...] Partendo da due misteri contrapposti, l'erba come riferimento biologico e il materiale di produzione industriale come presenza artificiale, questa seduta, si pone nell'ambito delle ricerche formali volte a liberare la gente da alcuni condizionamenti del suo comportamento abituale*" (fig. 1).

Da un punto di vista progettuale, il *Pratone* si compone di quarantadue steli di erba in poliuretano espanso montati su supporto modulare, anch'esso in poliuretano espanso. La superficie, come descritto nel catalogo Gufram, è realizzata "con lattice verde Guflac® lavabile e successivamente con una pellicola trasparente finale applicata a freddo".

Nella collezione Gufram della Triennale sono conservati due esemplari di *Pratone*, denominati *Pratone 12/200* e *Pratone24/200*, entrambi della serie Gufram Multipli '86 prodotta a partire dal 1986.

Nel 2011-2012 si svolse la quarta edizione del Triennale Design Museum, intitolata *Dream Factories – People, Ideas and Paradoxes of Italian Design*. Accedendo all'esibizione, i visitatori venivano accolti da un grande prato composto da quattordici esemplari di *Pratone*, posti uno accanto all'altro (figura 2). Appositamente per la mostra, alla ditta Gufram era stato chiesto di produrre quattordici nuove unità di *Pratone*. Anche se con qualche esitazione iniziale, i visitatori sperimentarono le molteplici sfaccettature e le funzioni di questo prato gigante, che può essere un luogo per riposare, parlare e chiac-

FRANCESCA CATERINA IZZO*

Ricercatrice in Scienze e Tecnologie per la Conservazione dell'Arte Contemporanea
Università Ca' Foscari di Venezia,
Referente per la Società Chimica Italiana (SCI)

SCIENTIFIC RESEARCH APPLIED TO DESIGN: THE CASE OF THE COLLECTIONS OF THE TRIENNALE DESIGN MUSEUM IN MILAN

This research project focused on the study of three case studies from the Triennale Design Museum in Milan belonging to the Multipli series by the Italian brand Gufram®: three examples of a sofa called the *Pratone* which reproduces a patch of grass on a giant scale. These design objects were produced at different times during a period which stretches from the middle of the 1970's up until today's "polyurethane foam and washable latex" (as reported in the catalogue), and are already showing the results of different degradation processes.

To obtain information relative to the compositional materials involved (PUR foams, painted layers, varnishes and protective layers) and the relative degradation processes, micro-samples taken from the objects were analysed using different analytical techniques (vis-UV optical microscopy, XRF, SEM-EDS, FTIR-ATR and Py-GC-MS).

In addition to identifying the differing material composition and degradation phenomena which affect these artefacts, so as to develop preventive conservation plans for their future maintenance, our research sought to identify whether there were differences in the materials and manufacturing techniques used to produce the same series over the years and if these differences can be correlated to their state of conservation.

* Elisabetta Zendri, Paola Biocca, Università Ca' Foscari di Venezia, Dipartimento di Scienze Ambientali, Informatica e Statistica. Barbara Ferriani, Silvana Annichiarico, Triennale Design Museum, Milano. Henk Van Keulen, Cultural Heritage Agency of the Netherlands.

chierare, ma anche per giocare e divertirsi. Dopo un anno di esposizione, si iniziarono a notare i tipici segni del deterioramento causato da un uso prolungato e intenso dei nuovi esemplari di Pratone.

È stato dunque fondamentale il confronto fra questi nuovi oggetti di design (di cui è stato selezionato un caso rappresentativo denominato "Pratone 94/200, Gufram Multipli '86") (figura 3) e gli esemplari "storici" già presenti nella collezione del TDM.

Le differenze osservate a livello fisico e meccanico non sembravano dipendere esclusivamente dall'uso come sedute, ma anche dalla natura dei materiali e delle tecniche di produzione.

Pertanto si è avviata una ricerca relativa allo studio della composizione dei materiali utilizzati nella produzione dei diversi esemplari di Pratone e al loro comportamento.

Materiali analizzati

Sono stati prelevati dei campioni della medesima tipologia (stelo, base della seduta, stesura di colore verde, protettivo) dai tre esemplari selezionati per indagare sulla loro composizione e sul loro stato di conservazione. Per praticità, i multipli sono stati denominati tramite un numero progressivo da 1 a 3 indicando con P1 il Pratone 12/200, con P2 il Pratone24/200 e con P3 il Pratone di più recente produzione, Pratone94/200. Si è voluta analizzare la natura del poliuretano degli steli (campioni *P1PUS*, *P2PUS*, *P3PUS*) e delle basi delle sedute dei tre diversi oggetti (campioni *P1PUB*, *P2PUB*, *P3PUB*). Si è voluto analizzare anche la stesura pittorica verde appartenente ad ognuno dei tre esemplari (campioni *P1VS*, *P2VS*, *P3VS*) prendendo come termini di comparazione un campione del solo lattice polimerico Guflac in poli-isoprene, gentilmente fornito dalla ditta Gufram s.r.l. al laboratorio di restauro del Triennale Design Museum. Inoltre da tutti e tre gli esemplari sono stati prelevati dei campioni del materiale posto come finitura superficiale.

I campioni prelevati sono stati analizzati come descritto nell'**Appendice per analisi e procedure analitiche**

Risultati e discussioni

Molti dei campioni analizzati presentano una composizione complessa, legata alla presenza, oltre che della componente poliuretanicca, anche di medium, extender, coloranti, pigmenti, film protettivi, e alla presenza di impurezze e di prodotti del degrado.

Partendo dallo studio del materiale dell'imbottitura dei tre Pratoni, è stato possibile confrontare fra loro le schiume poliuretanicche e trarre delle importanti informazioni circa la loro composizione e il loro stato di conservazione.

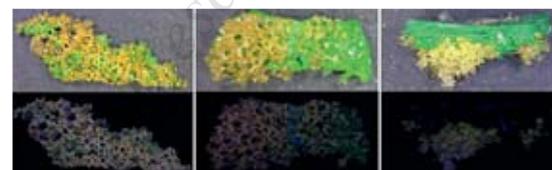
L'osservazione dei campioni di materiale poliuretanicco tramite microscopia ottica ha evidenziato il diverso livello di degrado delle schiume, mostrando l'ingiallimento della schiuma accompagnata alla disgregazione della struttura alveolare in particolare nei Pratoni 1 e 2, meno recenti. L'osservazione in luce UV rileva una diversa fluorescenza emessa dai campioni che potrebbe essere messa in relazione al diverso grado di invecchiamento dei tre multipli [8]. (figura 4).

Inoltre, confrontando la morfologia e le misure relative agli spessori delle celle poliuretanicche si osservano assottigliamenti e deformazioni dei segmenti, accompagnati dalla frattura della membrana poliuretanicca nelle schiume più deteriorate [9-10].

Le analisi spettroscopiche FTIR-ATR eseguite sulle schiume dei 3 Pratoni hanno individuato la natura dal poliolo, di tipo etere, riconoscibile attraverso l'intensa banda relativa al legame etereo a 1090 cm^{-1} [11]. (figura 5). Sono state inoltre identificate le bande relative alla vibrazione di stretching simme-



1. Giorgio Ceretti, Piero Derossi, Riccardo Rosso, *Pratone*, 1971, immagine dal catalogo Gufram degli '70 © Gufram



trico del legame N-H dell'amide primaria a 3350 cm^{-1} [12-14], mentre le bande nella regione dei 1000 cm^{-1} sono state attribuite allo stretching del legame Si-O-Si dei silicati impiegati come cariche nelle formulazioni industriali [15]. Riguardo al degrado delle schiume si osserva come, a parità di tipologia di schiuma poliuretanicca, ci sia un incremento nell'intensità delle bande d'assorbimento dei gruppi idrossilici (a circa 3400 cm^{-1}) e carbonilici (a circa 1730 cm^{-1}) [16]. La regione spettrale relativa agli stretching del gruppo carbonilico riporta una serie di nuovi assorbimenti che sono associabili agli assorbimenti di nuovi gruppi chetonici ed aldeidici di neo formazione, così come gli ammino gruppi [17-19]. L'analisi XRF nei campioni di schiuma poliuretanicca analizzati individua la presenza di Al e Si, probabili indicatori della presenza di silicati aggiunti come riempitivi; sono anche presenti Br e Cl, che potrebbero essere legati all'utilizzo di additivi antifiamma a base di alogenuri [20].

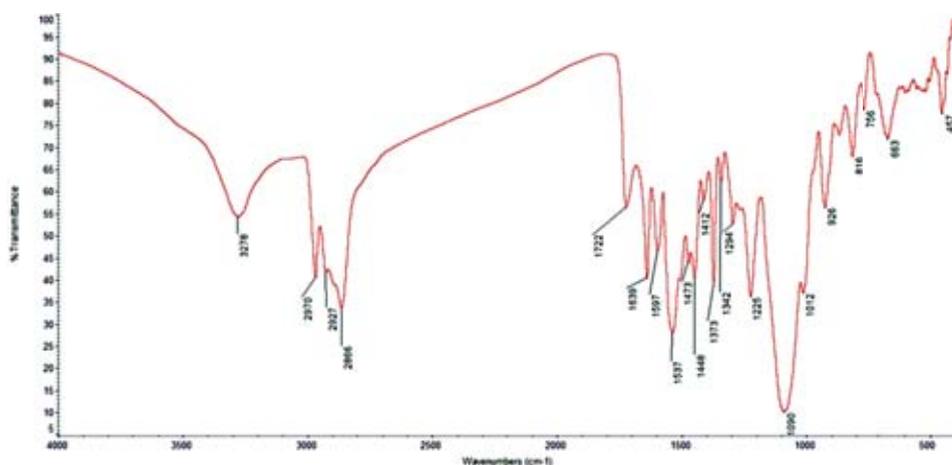
In tutti i campioni di schiuma analizzati è presente infine il fosforo (P), imputabile a gruppi organofosfatici presenti come agenti plastificanti o ritardanti di fiamma, come ad esempio il tricloropropilfosfato [21-22]. Per confermare le ipotesi proposte attraverso l'analisi FTIR sono state effettuate analisi py-GC-MS su due campioni di schiuma poliuretanicca *P1PUB* e *P3PUB*. L'analisi effettuata sul campione di poliuretano maggiormente degradato (*P1PUB*) ha definito la natura del materiale, derivante da reazione tra toluendiisocianato TDI con poliolo a base etere e additivato con polipropilenglicole, con funzioni di estensore di catena. È presente anche una certa componente di toluendiammina (TDA) probabilmente formata come prodotto d'idrolisi del TDI [23]. Lo spettro GC-MS mostra anche la presenza di alcune sostanze aggiunte in fase di produzione della schiuma, quali indolo e benzimidazolo, BHT e diotildifenilammina introdotti nella formulazione come antiossidanti, il tricloropropilfosfato, il dibutilftalato (DBP) e il dioctilftalato (DOP) usati come plasticizzanti. Il campione di poliuretano meno degradato (*P3PUB*) è risultato essere una miscela di TDI con poliolo a base etere e polipropilenglicole come estensore di catena. L'analisi riporta inoltre la presenza di copolimero stirene-acrilonitrile (SAN). Si individua anche la presenza del benzamidazolo, oltre a quella dell'indolo, già citati come additivi nella produzione del poliuretano. Questi risultati confermano come la formulazione di uno stesso prodotto subisca modifiche nel corso degli anni.

Sono stati inoltre analizzati tramite FT-IR-ATR i campioni provenienti dalla stesura pittorica verde. Per tutti i campioni prelevati dai tre Pratoni, il lattice polimerico risulta essere a base di poliisoprene, caratterizzato attraverso la presenza dei tipici assorbimenti a 3080 cm^{-1} ($\nu =\text{CH}$), 1660 cm^{-1} ($\nu \text{C}=\text{C}$), 1130 cm^{-1} ($\nu \text{C}-\text{C}$), 837 cm^{-1} ($\gamma=\text{CH}$) [24].

2. Immagine dalla quarta edizione *Dream factories- People, ideas and paradoxes of Italian design* al Triennale Design Museum, Milano, 5 April 2011 – 26 February 2012, © Triennale Design Museum

3. Giorgio Ceretti, Piero Derosi, Riccardo Rosso, *Pratone94/200, Gufram Multipli '86*, particolari del degrado superficiale, © Paola Biocca

4. Immagini al microscopio in luce visibile (60x -in alto) e luce UV (60x -in basso) di campioni prelevati dalle schiume poliuretanicche di *Pratone 12/200* (sinistra), *Pratone 24/100* (in centro) and *Pratone 94/100* (destra)



5. Spettro FTIR-ATR eseguito su un campione di schiuma poliuretanicca di Pratone *Pratone 24/200*, in cui la presenza dell'intensa banda relativa al legame etero a 1090 cm^{-1} ha permesso di identificare la natura dal poliolo di tipo etere

Questo risultato viene confermato dall'analisi py-GC-MS, che evidenzia inoltre la presenza dei tipici additivi utilizzati nel processo di vulcanizzazione dell'isoprene (benzimidazolo e benzotiazolo), composti appartenenti a ritardanti di fiamma (bromocicloesano) e plastificanti (trifosfato).

Negli stessi campioni di pellicola verde, analizzati attraverso fluorescenza XRF, sono stati individuati il Cl e il Br probabilmente derivanti dall'impiego di un colorante di sintesi verde o blu a base di ftalocianine. In particolare sulla stesura relativa al Pratone3 si individuano gli elementi V e Bi riconducibili al bismuto vanadato BiVO_4 , un pigmento giallo sintetico ad alte prestazioni descritto da DuPont nel 1976 [25]. Si ritrovano inoltre Ti, Zn e S riconducibili all'uso di extender e additivi impiegati durante il processo della vulcanizzazione [26].

Le analisi condotte sul rivestimento di finitura superficiale hanno messo in luce una diversità materica fra gli esemplari "storici" e il Pratone del 2011.

Sulla base dei risultati ottenuti tramite Py-GC/MS, i Pratoni 1 e 2 risultano essere rivestiti con un protettivo a base di polimero uretanico, mentre per il Pratone 3 si riscontra la presenza di un copolimero a base di etilene-propilene. Questo spiegherebbe il diverso comportamento del rivestimento sul Pratone 94/200 rispetto degli altri esemplari "storici".

Infatti, i rivestimenti a base uretanica sono noti per essere soggetti a idrolisi e ingiallimento nel tempo: questo può spiegare la degradazione degli strati di finitura osservati in Pratone 12/200 e 24/200.

Il copolimero a base di etilene-propilene è un copolimero ad alte prestazioni con una buona resistenza ai raggi UV e all'ozono e non è soggetto ad ingiallimento; ciononostante, se sottoposto a stress meccanico (come è avvenuto durante l'esibizione del TDM 2011-2012) può essere soggetto a perdita di elasticità.

Conclusioni

La ricerca effettuata si è focalizzata sull'analisi dei materiali impiegati nelle opere, valutando le diverse formulazioni industriali nel corso del tempo e i processi di degrado a carico dei diversi elementi costitutivi. Le indagini hanno individuato la natura del poliuretano come a base etere per tutti gli oggetti in studio. La composizione delle schiume dei primi due esemplari è pressoché la stessa: nel primo esemplare l'analisi py-GC-MS identifica una certa percentuale di TDA formatosi come prodotto del degrado del TDI, mentre la formulazione della schiuma nel terzo esemplare sembra essere quella di un copolimero TDI-SAN. Nei campioni si è riscontrata la presenza di additivi che possono essere ricondotti all'uso di riempitivi inorganici, ritardanti di fiamma e/o coloranti. Le analisi py-GC-MS hanno confermato le ipotesi fatte dalle precedenti analisi sull'uso di plastificanti e ritardanti antifiamma nella formulazione industriale e comprovato la natura delle schiume poliuretanicche a base

etere e della gomma vulcanizzata di origine isoprenica usata nel film colorato. Tutte le stesure pittoriche sono infatti risultate essere a base di un lattice di poliisoprene, indice che la composizione del film pittorico non è cambiata negli anni, come invece lo è la finitura superficiale che nei primi due casi risulta essere a base di un polimero uretanico e nell'ultimo è stata identificata come un copolimero a base di etilene-propilene.

Alla natura del poliolo del poliuretano sono imputabili i maggiori effetti degradativi riscontrati come l'ingiallimento e l'infragilimento della struttura alveolare. Il degrado causato da fenomeni foto-ossidativi e dall'umidità porta alla perdita delle proprietà meccaniche e delle funzionalità degli oggetti di studio, come pure la presenza di finiture superficiali diverse è strettamente legata a comportamenti meccanici diversi.

Tutte queste informazioni, oltre che ad ampliare la conoscenza relativa ai materiali realizzati in schiuma poliuretanica espansa, sono strumenti fondamentali per la redazione di piani conservativi anche e soprattutto nell'ottica strategica della conservazione preventiva a livello museale.

Appendice per analisi e procedure analitiche

Per l'osservazione preliminare dei campioni è stato utilizzato lo stereoscopio fisso Olympus SZX 16 ed il microscopio digitale a contatto Dino-Lite Pro2 in grado di effettuare riprese fotografiche in luce VIS e UV.

L'analisi XRF, effettuata con lo spettrometro XRF Philips Minipal 1, ha permesso la caratterizzazione elementare della composizione dei campioni.

Le analisi spettrofotometriche infrarosse in Trasormata di Fourier FTIR in riflettanza totale attenuata (ATR) sono state condotte con uno spettrofotometro Thermo Nicolet FTIR NEXUS 750 equipaggiato con cella di diamante Smart Endurance ATR e gli spettri sono stati raccolti nell'intervallo tra 4000 e 400 cm^{-1} con 32 scansioni e risoluzione di 4 cm^{-1} . I dati sono stati raccolti con il software Thermo Nicolet OMNIC 6.0a e quindi elaborati con Origin 8.

L'analisi Py-GC-MS è stata effettuata usando uno spettrometro di massa Focus ISQ Thermo Quest con una colonna SLB5ms (20 m, 0,18 mm, 0,18 m). È stata effettuata una One-shot Pyrolysis a 550°C. La temperature di inlet era di 300°C, mentre la temperature all'interfaccia con lo spettrometro di massa era di 280°C. La programmata di temperatura è stata impostata da 35°C a 300°C con una velocità di riscaldamento pari a 10°C/min, mantenuta isotermicamente per 3 minuti. La spettrometria di massa è stata eseguita in modalità Full Scan (intervallo m/z 40-600) con una velocità di 1.9 scansioni/sec. I campioni sono stati derivatizzati con TMAH (tetrametilammonio idrossido, $\text{N}(\text{CH}_3)_4^+\text{OH}^-$ al 2,5% in metanolo). I dati sono stati analizzati usando il software Xcalibur 1.4.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- [1] G. BOSONI, *La cultura dell'abitare. Il design in Italia 1945 – 2001*. Skira, Milano, 2002.
- [2] A. GRASSI, PANSERA A., *L'Italia del design. Trent'anni di dibattito*, Marietti Editore, Casale Monferrato, 1986.
- [3] AA.VV., *The rock Furniture, Il design della Gufram negli anni del Rock*, catalogo della mostra, Castello di Rivoli, 2002.
- [4] T. BECHTHOLD, *Wet look in 1960s furniture design: degradation of polyurethane-coated textile carrier substrates* *The Future of the 20th Century Collecting, Interpreting and Conserving Modern Materials*, edited by Cordelia Rogerson and Paul Garside ISBN: 1-90498-217-4 2006.
- [5] D. LOVETT, D. EASTOP, *The degradation of polyester polyurethane: preliminary study of 1960s foam-laminated dresses*. In, Roy, Ashok and Smith, Perry (eds.) *Contributions to the Bilbao Congress [of IIC]*. IIC Bilbao Congress (2004), Bilbao, Spain, IIC, 2004, 100-104.
- [6] P. DE JONGE, *The unsuspected life of a total loss*, in *Modern Art: who cares?. An*

- interdisciplinary research project and an international symposium on the conservation of modern and contemporary art*, a c. di The Foundation for the Conservation of Modern Art and the Netherlands Institute for Cultural Heritage, 1999.
- [7] A. LORNE, *Still life of watermelons by Piero Gilardi. Research for the conservation treatment*, Stichting Behoud Moderne Kunst, Amsterdam, 1997.
- [8] M. MATTEINI, A. MOLES, *Scienza e restauro. Metodi d'indagine*, Nardini, Firenze, 1990.
- [9] W. MICHALSKI, J. H. HUBERY, *Statistical examination of cell size distribution in structural polyurethane foam*, "Kunststoffe 68", No. 8, Aug. 1978, German, pp. 479-83.
- [10] M. LEWIS K, I. KIJAK, K. B. REUTER, J. B. SZABAT, *An Image Analysis Method for Cell-Size and Cell-Size Distribution Measurement in Rigid Foams* J. of Cell. Plastics. doi: 10.1177/0021955X9603200303, 1996.
- [11] Lattuari- Derieux A, Thao-Heu S., Lavédrine B (2011) Assessment of the degradation of polyurethane foams after artificial and natural ageing by using pyrolysis-gas chromatography/mass spectrometry and headspace-solid phase microextraction-gas chromatography/mass spectrometry. J. of Chromatogr. Doi: 10.1016/j.chroma.2011.05.013
- [12] D. LOVETT, D. EASTOP, *The degradation of polyester polyurethane: preliminary study of 1960s foam-laminated dresses*. In, Roy, Ashok and Smith, Perry (eds.) Contributions to the Bilbao Congress [of IIC]. IIC Bilbao Congress (2004) Bilbao, Spain, IIC, 2004, 100-104.
- [13] P. GARSIDE, D. LOVETT, 2006. *Polyurethane foam: investigating the physical and chemical consequences of degradation*. In C. Rogerson and P. Garside, eds. *The Future of the Twentieth Century: Collecting, Interpreting and Conserving Modern Materials*. AHRC Research Centre for Textile Conservation & Textiles Studies, Second Annual Conference. Textile Conservation Centre, 26-28 July 2005. London: Archetype, 77-83.
- [14] T. VAN OOSTEN, P. KEUNE, *Chimica analysis of the materials used, in Modern Art: who cares?. An interdisciplinary research project and an international symposium on the conservation of modern and contemporary art*, a c. di The Foundation for the Conservation of Modern Art and the Netherlands Institute for Cultural Heritage, 1999.
- [15] D. RANDALL, S. LEE, *The Polyurethane Book*, New York, Wiley, 2002.
- [16] T. V. OOSTEN, *PUR facts, conservation of polyurethane foam in Art and Design*, University Press, Amsterdam, 2011.
- [17] Y. SHASHOUA, *Conservation of Plastics, materials, science, degradation and preservation*. Elsevier, Oxford, 2008.
- [18] F. WAENTIG *Plastics in Art: A study from the conservation point of view*. Imhof, Petersberg, 2008.
- [19] A. QUYE, C. WILLIAMSON, *Plastics, collecting and conserving*, University Press, Cambridge, 1999.
- [20] H. M. STAPLETON, S. KLOSTERHAUS, A. KELLER, S. V. BERGEN, E. COOPER, T. F. WEBSTER, A. BLUM, *Identification of Flame Retardants in Polyurethane Foam Collected from Baby Products*, Environ. Sci. Technol. Doi: 10.1021/es2007462, 2011.
- [21] J.A. ANDRESEN, A. GRUNDMANN, K. BESTER, *Organophosphorus flame retardants and plasticisers in surface waters*. Sci. of The Total Environ. 332, 2004, 155-166
- [22] I. VAN DER VEEN, J. DE BOER, *Phosphorus flame retardants: Properties, production, environmental occurrence, toxicity and analysis*. Chemosphere. 88: 1119-1153, 2012.
- [23] K. HALL, F. A. L. VAN PARYS, R. J. YOUNG, *Toluenediamine in polyurethane foams, Hazard or artefact?* in Plastics, Rubber and Composites ISSN 1465-8011, 2001, 426-433.
- [24] D. O. HUMMEL, F. SCHOLL, *Atlas of polymer and plastics analysis*, Carl Hanser, Verlag, 1983.
- [25] H. M. SMITH, *High Performance Pigments*, Wiley-Vch, Weinheim, 2002.
- [26] A.A.R. SAYIGH, H.E. REYMORE, *Urethane Foam, Modern Plastics Encyclopedia* 1972-1973.

Il volume raccoglie gli atti di *Il futuro del Contemporaneo. Conservazione e restauro del Design*, primo convegno internazionale in Italia sul tema, organizzato a Napoli dalla Fondazione Plart dal 14 al 15 maggio 2015, nell'ambito del Festival Internazionale di Design. Storici del design, storici dell'arte, direttori di musei nazionali e internazionali, galleristi, restauratori, scienziati, designer fanno il punto sulle problematiche di conservazione del design, grande patrimonio di *know-how* e oggetti, icone della nostra contemporaneità, da trasmettere al futuro quale testimonianza di civiltà.

Le tematiche affrontate nel convegno si declinano nelle cinque sezioni in cui si articola il volume: *Il design oggi tra passato e futuro: arte, architettura, artigianato e industria; Problematiche di conservazione del design e il confine sottile con il restauro dell'arte contemporanea; La parola ai designer: progettazione, innovazione e durabilità; La conservazione del design; Nuove frontiere: bioplastiche e restauro sostenibile.*

L'iniziativa è in linea con la politica della Fondazione Plart, struttura d'eccellenza in Italia con una grande raccolta storica di oggetti in plastica, che da sempre persegue la *mission* di diffondere e promuovere la cultura del design e la ricerca scientifica legata ai materiali di sintesi.

This volume gathers the proceedings of *The future of the contemporary. Conservation and restoration of design*, first international conference on the subject in Italy, which was held at the Plart Foundation in Naples on May 14th and 15th 2015 during the International Design Festival. Design and art historians, Italian and international museum directors, gallerists, restorers, conservation scientists and designers take stock of the issues regarding the conservation of design, term that comprehends a great heritage of know-how and objects, icons of our contemporaneity, that are to be transmitted to the future as they are testimonies of our civilization. Five sections explore the different issues faced during the conference: *Today's design between past and future: art, architecture, handcraft and industry; Issues in the conservation of contemporary art and design; Over to the designers: research, innovation and durability; Conservation of design: Italian and international research; New frontiers: bio plastics and sustainable restoration.*

The initiative is in line with the policies of the Plart Museum, a centre of excellence in Italy that preserves, studies and promotes a great historical collection of plastic design objects and that pursues the diffusion of the culture of synthetic materials for design and the scientific research regarding their conservation.

Sara ABRAM Andrea ANASTASIO Silvana ANNICHIARICO Lorenzo APPOLONIA Alessandra BARBUTO Teresa BASTARDES Tim BECHTOLD Giorgio BONSANTI Leonardo BORGIOLI Giovanna CASSESE Cecilia CECCHINI Luisa CEVESE Maria CORBI Riccardo DALISI Fabio DE CHIRICO Renato DE FUSCO Pina DI PASQUA Barbara FERRIANI Giuseppe FURLANIS Susanne GRANER Alice HANSEN Maria Pia INCUTTI Michele IODICE Francesca Caterina IZZO Brenda KENEGHAN Barbara LAVORINI Daniele MARRAMA Franco MELLO Luigi NICOLAIS Anty PANSERA Marco PETRONI Antonio RAVA Lia RUMMA Antonella RUSSO Ulderico SANTAMARIA Yvonne SHASHOUA Angela TECCE Pilar VÉLEZ Andrea VILIANI

WITH ENGLISH ABSTRACTS