





TRAME COPPER CROSSINGS





# COPPER CROSSINGS

Copper Shapes in Contemporary Art, Design,  
Technology and Architecture

General Project Elena Tettamanti  
Edited by Antonella Soldaini Elena Tettamanti



# TRAME

Le forme del rame tra arte contemporanea, design,  
tecnologia e architettura

Progetto generale Elena Tettamanti  
A cura di Antonella Soldaini Elena Tettamanti



SKIRA





## TRAME

Le forme del rame tra arte contemporanea, design, tecnologia e architettura

### COPPER CROSSINGS

Copper Shapes in Contemporary Art, Design, Technology and Architecture

Triennale di Milano  
16 settembre / September  
9 novembre / November  
2014

#### Fondazione La Triennale di Milano

Consiglio d'Amministrazione / Board of Directors  
Claudio De Albertis, *Presidente / President*  
Giovanni Azzone  
Davide Bevilacqua  
Claudio Pecori Giraldi  
Carlo Edoardo Velli

#### Collaudo dei Revisori dei conti / Auditors Committee

Maria Daniela Muscolino, *Presidente / President*  
Barbara Premoli  
Giuseppe Puma

#### Direttore Generale / General Director

Andrea Cancellato

#### Comitato Scientifico / Scientific Committee

Claudio De Albertis, *Presidente / President*  
Silvana Annicchiarico, *Design, Industria e Artigianato / Design, Manufacturing, Handicraft*  
Eduardo Bonasoppi, *Arti visive e Nuovi Media / Visual Arts and New Media*  
Alberto Ferienga, *Architettura e Territorio / Architecture and Territory*  
Eleonora Fiorani, *Moda / Fashion*

#### Settore Affari Generali / General Affairs

Maria Eugenia Nocerantolo  
Franco Romeo

#### Settore Biblioteca, Documentazione, Archivio / Library, Documentation, Archives

Tommaso Totanetti  
Claudia Di Martino  
Paola Ferrini  
Elvia Redaelli

#### Settore Iniziative / Projects Department

Laura Agnesi  
Roberta Sommariva  
Laura Maeran  
Carla Moraglio  
Violante Spinelli Barille  
Alessandra Cadoli  
Luca Lipari

#### Ufficio Servizi Tecnici / Technical Services

Assessorio Cammarata  
Cristina Gatti  
Franco Olivucci  
Luca Paganì  
Xhozair Pulaj

#### Illuminazione / Lighting

Marzatonimpianti  
Servizi Iagstici / Logistical services  
Konik, Milano

#### Ufficio Servizi Amministrativi / Administrative Services

Paola Monti  
Silvia Angarini

#### Ufficio Stampa e Comunicazione / Communication Department

Antonella La Seta Catamancio  
Marco Martello  
Micol Blassoni  
Dario Zampiron

#### Partner per Arte e Scienza / Art and Science Partner

Fondazione Marino Golinielli  
Partner Istituzionale Triennale di Milano / Institutional Partner Triennale di Milano  
Corriere della Sera

#### Triennale di Milano Servizi Srl

Consiglio d'Amministrazione / Board of Directors  
Carlo Edoardo Velli, *Presidente / President*  
Davide Bevilacqua  
Andrea Cancellato, *Consigliere Delegato / CEO*  
Organo di controllo / Supervisory Body  
Maurizio Scazzina

#### Ufficio Servizi Tecnici / Technical Services

Marina Gerosa

#### Ufficio Servizi Amministrativi / Administrative Services

Anna Maria D'ignoli  
Isabella Miceli  
Chiara Lunardini

#### Ufficio Marketing / Marketing Office

Valentina Barzaghi  
Olivia Porzannelli  
Caterina Concone  
Valeria Marti  
Giulia Zocca

#### Fondazione Museo del Design

Consiglio d'Amministrazione / Board of Directors  
Arturo Dell'Acqua Bellavitis, *Presidente / President*  
Maria Antonietta Cirippa  
Carlo Alberto Pinigo  
Arlly Pansera

#### Direttore Generale / General Director

Andrea Cancellato

#### Collaudo Sindacale / Board of Statutory Auditors

Salvatore Peruccio, *Presidente / President*  
Maria Rosa Festari  
Andrea Vestita

#### Comitato Scientifico / Scientific Committee

Arturo Dell'Acqua Bellavitis, *Presidente / President*  
Silvana Annicchiarico  
Mato Bellini  
Anna Calvera  
Piero Keller  
Alessandro Mendini

#### Triennale Design Museum

Direttore / Director  
Silvana Annicchiarico  
Produttore *Attività Museo / Museum Activities*  
Roberto Giusti  
Ricerche Museali / Museum Research  
Marilù Poderelli

#### Collezioni e Archivio del Design Italiano / Italian Design Collections and Archives

Giorgio Galliani

#### Ufficio Iniziative / Projects Department

Maria Pina Poledda

#### Ufficio Stampa e Comunicazione / Press Office and Communication

Damiano Gullì

#### Attività Triennale Design Museum Kids / Triennale Design Museum Kids Activities

Michele Coma

#### Ufficio Servizi Amministrativi / Administrative Services

Marina Tuvèri

#### Logistica / Logistics

Giuseppe Utano

#### Laboratorio di Restauro, Ricerca e Conservazione / Restoration, Research and Preservation Laboratory

Barbara Fiamini, *coordinamento / coordination*  
Rafaela Trevisan

#### Mostre e catalogo

Exhibition Design Production  
Krisa Allettissimi

#### Progetto generale / General Project

Elena Tettamanzi  
A cura di / Curated by  
Antonella Soldani, Elena Tettamanzi

#### Assistente curatore / Assistant Curator

Eva Fabbris  
Ricerca / Research  
Antonella Soldani, Elena Tettamanzi

#### Apporto e consulenza alla ricerca / Contribution to the Research

Giampiero Bosoni (design), Ico Migliore (architettura / architecture), Vincenzo Loconsolo (tecnologia / technology), Francesca Olivieri (tecnologia / technology)

#### Con il contributo di / With the Support of

Sara Caputi, Eva Fabbris, Alessandra Castelluccio Albani, Marco Di Nallo e / and  
Giordano Corticelli, Valentina Bianchi

#### Coordinamento mostra / Exhibition Coordination

Sara Caputi  
Laura Maeran, Carla Moraglio, Violante Spinelli Barille - *Settore iniziative / Exhibition Department*

#### La Triennale di Milano

Marilù Poderelli - *Settore ricerca / Research Department*  
Triennale Design Museum

#### Allestimento e grafica / Exhibition and Graphic Design

Ico Migliore, Massimo Seravetto  
Migliore+Seravetto Architects  
Coordinamento generale / Project Coordinator  
Valentina Bianchi  
con / with  
Cristina Tomada  
e / and  
Ayesha Zafar Sabri, Haruka Funayama, Valentina Lombardo, Carla Parodi

#### Coordinamento tecnico / Technical Coordination

Marina Gerosa, Cristina Gatti - *Ufficio tecnico / Technical Department*  
La Triennale di Milano

#### Realizzazione allestimento / Exhibition Design Production

Krisa Allettissimi  
Assistenza all'allestimento / Installation Assistants  
Attitudine Forma  
Conservatore / Conservator  
Fabiana Cangini

#### Assistente alla revisione redazionale del catalogo / Assistant to the Catalogue

Editing Revision  
Veronica Locatelli

#### Ufficio stampa e comunicazione / Press Office and Communication

CASADOROFUNGER Comunicazione  
con / with  
Giovanni Spignoli

#### Antonella La Seta Catamancio, Marco Martello, Micol Blassoni, Dario Zampiron - Dipartimento

comunicazione / Communication Department  
La Triennale di Milano

#### Videò

Filmmaster Productions S.p.A.  
Rebecca Salvadori

#### Site Web / Website

Gag  
con / with Guido Pezzino  
e / and Laura Di Dio

#### Elaborazione digitale

per l'allestimento sezione "Arte" / Digital Processing for the "Art" Section Set-up  
Marco Lillivieri

#### Marketing

Marketing Department  
La Triennale di Milano

#### Traduzioni / Translations

Huw Evans per / for Language Consulting S.r.l.

#### Trasporti / Shipping

Arteria Basic

#### Assicurazione / Insurance

XL Group  
Broker assicurativo / Insurance Broker

#### Coordinamento

Marina Gerosa, Cristina Gatti - *Ufficio tecnico / Technical Department*  
La Triennale di Milano

#### Comitato Scientifico / Scientific Committee

Giampiero Bosoni  
Maurizio Decina  
Forenzo Galli  
Ico Migliore  
Vicente Todolí

#### Co-Produzione / Co-production

La Triennale di Milano

#### Partner

Triennale Design Museum

#### Partner

Prismian Group

#### Sponsor

EDUCAVI energia

#### Con il patrocinio di / Under the Patronage of

Regione Lombardia

#### Con il contributo di / With the Support of

AON

#### Sponsor tecnici / Technical Sponsors

Filmmaster

#### gag

#### Elaborazione digitale

MUSEO NAZIONALE SCIENZA E TECNOLOGIA LEONARDO DA VINCI

#### Media Partner

RCS

#### Charity Partner

Huw Evans per / for Language Consulting S.r.l.

Triennale Camp





**Ringraziamenti**

La curatela dello mostra Trame ha richiesto la collaborazione di personalità specializzate nei diversi settori presi in esame.

A questo proposito si desidera ringraziare per la loro generosa partecipazione le persone che hanno accettato di fare parte del Comitato Scientifico: Giampaolo Bosoni, Maurizio Decina, Firenze Galli, Ico Migliore e Vicente Todolí.

Nell'ambito delle singole discipline siamo grati a Vincenzo Liconoroso, direttore dell'Istituto Italiano del Rame, che ha seguito il progetto sin dall'inizio e che ha messo a disposizione la sua approfondita conoscenza sul mondo del rame; a Vicente Todolí, con cui abbiamo scambiato idee e riflessioni relative allo scenario dell'arte internazionale; a Giampaolo Bosoni, la cui attenta analisi, selezione e arricchimento del materiale di ricerca relativo al design, raccolto in un primo momento da Alessandra Castellbarco Albani e Marco Di Nallo, ci ha permesso di esaminare in modo approfondito questo settore; a Firenze Galli e Francesca Olivieri, rispettivamente direttore e curatore del Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci" di Milano, che hanno contribuito in modo determinante, grazie alla generosa disponibilità ai prestiti e alla competenza scientifica, alla realizzazione della sezione relativa alla tecnologia; a Ico Migliore e Mara Seravetto che, oltre a curare l'allestimento di tutta la mostra, si sono occupati della ricerca riguardante la parte dell'esposizione dedicata all'architettura; a Maurizio Decina, la cui cognizione sul mondo delle telecomunicazioni ha apportato un decisivo contributo nell'indagine in questo contesto.

La nostra gratitudine va inoltre a Paolo Consigli per l'originale contributo testuale in catalogo su come le differenti tradizioni culturali hanno interpretato la relazione tra rame e natura; a Marco Crespi, che con il suo testo, dedicato a rame ed energia, ha arricchito il catalogo di approfondimenti aggiornati e puntuali; infine a Michela Pirella, per la profonda analisi dell'intreccio tra storia dell'alchimia e rame. Un affettuoso ricordo, infine, a Gabriele Fappiano.

**Acknowledgments**

The curation of the Copper Crossings exhibition has required the collaboration of people with specialized expertise in the various sectors covered.

We would like to thank for their generous participation the people who agreed to serve as members of the Scientific Committee: Giampaolo Bosoni, Maurizio Decina, Firenze Galli, Ico Migliore and Vicente Todolí.

As far as the individual disciplines are concerned, we are grateful to the engineer Vincenzo Liconoroso, director of the Istituto Italiano del Rame, who has followed the project from its inception and made available to us his deep knowledge of the world of copper; to Vicente Todolí, with whom we exchanged ideas and reflections on the international art scene; to Giampaolo Bosoni, whose attentive analysis, selection and enrichment of the research material relating to design, initially assembled by Alessandra Castellbarco Albani and Marco Di Nallo, allowed us to examine this sector in depth; to Firenze Galli and Francesca Olivieri, director and curator respectively of the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci" in Milan, who have made a decisive contribution to the realization of the section on technology, thanks to their generosity in lending material and sharing their scientific knowledge; to the architects Ico Migliore and Mara Seravetto, who in addition to designing the display of the whole exhibition carried out research for the part of it devoted to architecture; and to Maurizio Decina, whose knowledge of the world of telecommunications was of significant assistance to the investigation.

Our gratitude also goes to Paolo Consigli for his original essay in the catalogue on the way different cultural traditions have interpreted the relationship between copper and nature; to Marco Crespi, whose essays on copper and energy has enriched the catalogue with up-to-date and relevant information; and to Michela Pirella, for her profound analysis of the connections between the history of alchemy and copper. Finally an affectionate mention goes to Gabriele Fappiano.

**Arte contemporanea / Contemporary Art**

Carl Andre  
Marco Bagnoli  
Joseph Beuys  
Pier Paolo Calzolari  
Nina Canelli  
Luciano Fabro  
Lucio Fontana  
Laurent Grasso  
Ronit Horn  
Paolo Icaro  
Cristina Iglesias  
Anselm Kiefer  
Alicja Kwade  
Eliseo Mattiacci  
Fernando Melari  
Fausto Meloni  
Marisa Merz  
Hidekoshi Nagasawa  
Dantien Ortega  
Andrea Sala  
Remo Salvadori  
Tatiana Trouvé  
Dani Voo  
Mag Webster  
Luca Zorzi

**Prestatori / Lenders**

Collezione Luisa Laurenzi Briganti  
Comune di Pisaola, Casa-studio Fernando Melari, Laura Giachini  
Ilenia D'Ascari  
Konrad Fischer Galerie, Berlino / Berlin  
Fondazione Fausto Melotti, Milano / Milan, Maria Melotti  
Fondazione Musei Civici di Venezia, Car' Pesaro, Venezia / Venice, Gabriella Belli, Sofia Rinaldi  
Foundation Groeninge, Brugges, Geert Bhaeghe, Imri Kestelijn, René Vercruyse  
Gallerie Perotin, Parigi / Paris, Gloria Senti  
Galleria Alfonso Artico, Napoli / Naples, Alfonso Artico, Barbara Crespigni  
Galleria Cardì, Milano / Milan, Niccolò Cardì, Elena Bontecchi  
Galleria Lia Rumma, Milano / Milan, Paola Pirella, Ludovica Busini Vici, Francesca Vitullo  
Marian Goodman Gallery Parigi / Paris - New York  
Johann König, Berlino / Berlin, Elisa Schnoer, Gregor Hose  
Phillip Konzett  
MAXXI - Museo nazionale delle arti del XXI secolo, Roma / Rome, Anna Mattioli, Roberta Magagnoli

**Museoni, Museo di arte moderna e contemporanea, Bòzano, Letizia Ragaglia e o/ and Elena Bini**

Museo Cantonale d'Arte, Lugano, Marco Francioli, Betina Della Casa  
Pinza Collection  
Design  
Antigone Accorci  
David Adjaye  
Gae Aulenti  
Ermanno Babelled  
Ricardo Bastiani  
Danielle Borretto  
Bravo!  
Luigi Briccio  
Paolo Rizzotto  
Aldo Rossi  
Tommaso Caldera  
Nacho Carbonell  
Avramo Catalan De Ocon  
Centro Ricerche Domus Academy (Karim Azzazi, Giulio Ceppi, Antonio Petrolini, Andrea Salis, Aosta)  
Jakkapum Charintatana  
Diego Chilo  
Antonio Citterio  
Andrea Clancy  
Florence Collaris  
Mauro Costa  
Jean-François D'Or  
Antonio e i and Giulio Dal Degan  
Riccardo Daisi  
Paolo De Poli  
Pauline Debbur  
Ruben der Kinderen  
David Derksen  
Dimostestudio  
Tom Dixon  
Eramet Studio  
Odo Fioravanti  
Koichi Futabumata  
Paolo Giacomazzi  
Romeo Gigli  
Marti Güxé  
Gurjaran Gupta  
Harig et Heremman  
Jaime Hayon  
Pet Hein Eek  
Phil Hennigan  
Industial Tedi Monarch S.A.  
Kakako  
Lucie Koldová  
Purim Kozlov  
Shiro Kuramata  
Max Lamb  
Lar  
Ferduccio Laviani

**Ross Livogrove**

Eliseo Mattiacci  
Alberto Meda  
Pasquale Merone  
mischer+traster studio  
Jo Nagasaka con / with Jin Kuramoto  
NoName Mods  
Nucleo - Piergiorgio Robino + Stefania Fineri  
On/overp  
Donatà Parucchi  
Donatella Pellini  
Go Porri  
Leo Pott  
Prada  
Giacomo Ravagli  
Orini Revesz  
Paolo Rizzotto  
Aldo Rossi  
Richard Sapper  
Aisa e Tania Scarpa  
Anri Sippai  
Shane Schneck  
Charles Schumann  
Ettore Sottsass  
Nanni Strada  
Elisa Strozzi  
Sukalopahng Sawansomboon  
tagini (Daniello Leonardi / Valentina Antonini)  
Marian Tatangelo  
Rick Tegelaar  
Michaela Tomisicová  
Marcus Tomonjo  
Pasavo Tynell  
unilab.it / philipp daniel balanovic  
Andrea Pirella  
Andrea Pontiggia di NoName Mods, Milano / Milan  
Roger Vegé  
Guglio Vigna  
Guanna e Madina Viscotti di Modrone  
Ina Wurliwita  
Kaoru Watanabe  
Hal Watts  
Tajiro Wikkala  
Pia Wölsterberg  
Dan Yeffet  
Luisa Zambelli  
Oliver Zeta  
Toni Zuccheri

**Prestatori / Lenders**

Artisiek Blanderhorst di VJ5, EindoverGala  
Brenna di Krohl, Milano / Milan  
Collezione Carlo Sama e Alessandra Ferruzzi  
Collezione Maria Solegardi  
Antonella d'Ambrósio di Azucena, Busto Arsizio, Varese  
Corinna Dal Degan di Dal Degan S.r.l., Mason Vicentino, Vicenza

**Roberto Danon di Danon Gallery, Roma / Rome**

Dante Goods and Badi, Neukirchen, Kaisha  
Daverwalla di Erastudio Apartment-Gallery, Milano / Milan  
Aldo De Poli  
Evelina De Poli  
Silvia Delaini di Fios S.p.A., Bovezzo, Brescia  
Claudio Di Palma di EMMANUEL BABLED Studio, Amsterdam  
Stefania Ferrari di Museo Alessi, Cusinaio di Omega, Verbana  
Andrea Galimberti di Nodus, Milano / Milan  
Gabriele Annarumò/Gallery, Colonia / Cologne  
Galleria Paola Colombari, Milano / Milan  
Nina Yashar con / with Laura Gambarara di Nuldar Gallery, Milano / Milan  
Ganci Argenterie, Milano / Milan  
Marco Ghilardiucci di Martinelli Luce, Lucca  
Marco Gottardi  
Rosi Guadagnoli di Luceplan, Milano / Milan  
Istituto Italiano del Rame, Milano / Milan  
Kouji Iwasaki di Tokyo Bussanten Inc., Tokyo  
Lar Albesse con Cascano, Como  
Karin Larsson di Opinion Craft, Calenzano, Firenze / Florence  
Silve Lubenova di Keshiy, Praga, / Prague/Alessandra Malagari di Pollini, Milano / Milan  
Mingardo, Milano / Milan  
Takashi Nakazawa di Azmaya Co., Shinagawa Tokyo  
Roberta Napoli di DISCIPLINE, Milano / Milan  
Bárbara Pino Ahumada  
Andrea Pirella  
Andrea Pontiggia di NoName Mods, Milano / Milan  
Kuro Phey  
Martin Rindnerrecht di HELMRENDERNECHT contemporary design gallery, Berlino / Berlin  
Marnetta Rossi  
Ilika Ruschola  
Laura Salvati di Danese, Milano / Milan  
Marco Tabasso di Galleria Rossana Orlandi, Milano / Milan  
Maga Zeta di Prozessdesign  
Gabriele Wagner di Mitterand + Cramer, Ginevra, Svizzera / Geneva, Switzerland

**Prestatori / Technology**

Prestatori / Lenders  
Museo Civico di Storia Naturale di Milano, Milano / Milan  
Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci", Milano / Milan  
Museo per la Storia dell'Università degli Studi di Pavia, Pavia

**Architettura / Architecture**

BBPR (Ludivico B. Belgiojoso, Enrico Peressutti, Ernesto N. Rogers)  
Frank O. Gehry  
Herzog & de Meuron  
Steven Hall Architects  
Mecanoo (Mecanoo architecten)  
Renzo Piano Building Workshop architects  
Aldo Rossi  
Álvaro Siza  
James Stirling, Michael Wilford and Associates con / with Tom Muirhead  
Matteo Piazza  
Prestatori / Lenders  
Fondazione MAXXI, MAXXI Architettura, Roma / Rome, Margherita Guccione  
Fondazione Aldo Rossi, Milano / Milan, Chiara Spangaro  
Fondazione La Biennale di Venezia, collezione ASAC, Lia Durante  
Fondazione Renzo Piano, Genova / Genoa, Chiara Bernati  
Steven Hall Architects, New York, Janine Biunno  
Mecanoo (Mecanoo architecten), Machedt Schoop  
Álvaro Siza, Anabela Monteiro  
Ennio Brión  
Matteo Piazza  
Siamo grati a / Our gratitude goes to:  
Simone Attieri  
Simon Andrews, Christie's  
Ron Asad Associates  
Archivio Luciano e Carla Fabro, Milano / Milan, Silvia Fabro, Andrea Toniolutti  
Luca Massimo Barbero  
Bjerrand Becht  
Friedman Benda, New York, Marc Benda con / with Alice Higgins  
Edison Block, Berlino, Stephanie Roth  
Michele Busonero  
Andrea Cabrin  
Germano Celant  
Roberto e Simona Cerri  
Mariano Corbelli  
Laura Conconi  
Elena Conenna  
Lara Corti  
Fabio Coppola  
Chiara Costa  
Sabrina Damassa  
Reigno De Alaberta  
Gardelico Facchetti  
Marcella Ferrari  
Daniela Ferretti  
Konrad Fischer Galerie, Berlino / Berlin Petra

**Latinhalt**

Fondazione Lucio Fontana, Milano / Milan  
Fondazione Merz, Torino / Turin, Beatrice Merz, Mariano Baggio  
Concetti Cagliardi  
Gagosian Gallery, Roma / Rome, Peppi Mecanoo (Mecanoo architecten)  
Galleria Studio G7, Bologna, Ginevra / Geneva  
Gehry Partners LLP  
Grigolo  
Gladstone Gallery, Bruxelles / Brussels, Gaet Dierckxens  
Enrico Guarnero  
Francesca Guicciardi  
Piero Scotti Jovane  
kurinawrute, Mexico City, Manola Samaritano  
Ermine Junior Licini  
Roberto Lombardi  
Gianluca Lopes  
Valentina Lucio  
Masao Marfisi  
Attilio Maranzano  
Emilio Marson  
Correia Mattiacci  
Dansk Møbelkunst, Copenhagen, de Hebstro con / with Annekystiza Sørensen  
Paris Murray Oelant  
Mariano Natali  
Luigi Orlando  
Giuseppina Panza di Blumo  
Ludivico Pirella  
Enzo Restagno  
Carlo Rossignol  
Andrea Rossetti  
Alessandra Santorini  
Fedesca Schiavo Gallery, Roma / Rome  
Carlo Schwindmann  
Paola Saguto  
Studio d'architettura Marthog & de Meuron, Basilea, Stefanie Marthog e / and Pavel Kremeniski  
Patrizia Terzi  
Gemma Testa  
Grazia Todari  
Paolo Vandersch  
Chiara Venetelli  
Astrid Walter  
Uberta Zambelletti  
Fabio Zerbemardi

*Si ringraziano infine le collezioni private e coloro che hanno preferito rimanere anonimi / Finally, we wish to thank all the private collectors and those who preferred to stay anonymous*





Una mostra unica nel suo genere perché è un viaggio alla scoperta del rame, un materiale meraviglioso, con il quale sono state realizzate opere d'arte straordinarie, e grazie al quale l'uomo ha anche potuto fare nuove scoperte e importanti progressi tecnologici. Un'esposizione davvero originale, che mette insieme il lavoro di artisti anche molto diversi tra loro, e che attirerà sicuramente un pubblico ampio ed eterogeneo.

*Filippo Del Corno*  
Assessore alla Cultura  
del Comune di Milano

An exhibition unique of its kind, as it constitutes a journey to discover copper, a wonderful material that has been used to craft remarkable artworks and which has enabled man to make many new discoveries and important technological advances. This truly original exhibition bringing together the works of very different artists, will surely attract a broad and varied public.

*Filippo Del Corno*  
Arts and Culture Councillor  
for the City of Milan





## Copper and Project

As history tells us, the relationship between project and materials is crucial to research and innovation.

In many cases it is the material that suggests the best solutions for designers and firms faced with the need to solve problems or offers the market valid alternatives in qualitative and economic terms. In others it is design that "bends" materials in order to find new ways or even responds to the impossibility of finding what is needed by inventing new ones.

The VII Triennale Design Museum, *Italian Design Beyond the Crisis Autarky, Austerity, Autonomy*, accompanies us on this path too.

We were thus delighted to take up Elena Tettamanti's proposal to organize an exhibition like *Copper Crossings*.

*Copper Shapes in Contemporary Art, Design, Technology and Architecture*, addressing the relationship between artistic activities and a simultaneously precious and "normal" material like copper for the first time ever. Both research and art make it possible to explore the world of things and ideas even before and in greater depth than their

practical use. The evocations, emotions, transversal approaches and different expressive languages peculiar to art and the applied arts enrich the panorama of solutions and lengthen their lifetimes as well as supplying ideas and values for technological innovation.

This event, curated by Antonella Soldaini and Elena Tettamanti and supervised by an advisory board of great cultural depth, emphasises the multidisciplinary vocation of the Milan Triennale, its open embrace of all the arts from architecture, painting and sculpture to design and photography, its international perspective, the originality of its cultural offerings, and its commitment to opening up new areas of investigation between art and science.

I can confidently say that this project is in line with the Triennale's best traditions.

*Claudio De Albertis*  
President Triennale di Milano

## Il rame e il progetto

La storia ci racconta come il rapporto tra il progetto e i materiali sia fondamentale per la ricerca e l'innovazione.

In molti casi è stato il materiale a suggerire le migliori soluzioni ai progettisti e alle imprese, di fronte alla necessità di risolvere problemi o di offrire alternative valide, sia dal punto di vista prestazionale, sia da quello economico, al mercato. In altri casi è stato il design, il progetto, a "piegare" il materiale per trovare nuove strade, oppure a inventare i materiali di fronte all'impossibilità di avere a disposizione ciò di cui si ha bisogno. La VII Edizione del Triennale Design Museum "Il Design Italiano oltre le crisi. Autarchia, Austerità, Autoproduzione" ci accompagna anche in questo percorso. Ecco perché quando Elena Tettamanti ci ha sottoposto la proposta di realizzare una mostra come "Trame. Le forme del rame tra arte contemporanea, design, tecnologia e architettura", che affronta per la prima volta il rapporto tra un materiale prezioso e "normale" come il rame con la ricerca artistica, abbiamo accolto con favore il progetto.

Infatti, la ricerca, quella artistica in particolare, permette di esplorare il mondo delle cose e dei pensieri anche prima e più a fondo del loro utilizzo pratico.

Le suggestioni, le emozioni, le trasversalità, i diversi linguaggi espressivi propri dell'arte e delle arti applicate arricchiscono il panorama delle soluzioni, ampliano i tempi della loro vita, forniscono idee e valori all'innovazione tecnologica.

Con questa mostra, curata da Antonella Soldaini ed Elena Tettamanti, con l'apporto di un comitato scientifico di grande spessore, si ribadisce la vocazione pluridisciplinare della Triennale di Milano, la sua apertura a tutti i fronti delle arti, dall'architettura al design, dalle arti visive alla fotografia ecc., lo sguardo internazionale, l'originalità delle sue produzioni culturali, l'impegno a sollecitare nuovi fronti di ricerca fra arte e scienza.

Sono sicuro che questo progetto sia coerente con la migliore tradizione della Triennale.

*Claudio De Albertis*  
Presidente della Triennale di Milano



### Copper Crossings

*Copper Shapes in Contemporary Art, Design, Technology and Architecture*

This exhibition does not stem from a single idea. A variety of factors have combined to determine the choice of the theme: previous professional experiences, reflections, research and discoveries. Above all the latter. From the shades of colour of some of the copper sheets produced by an artist for whom I curated an exhibition in the past to the form of the brooch made by one of the designers whose objects are on display in that section. From the apocalyptic vision of a scene – out of Dante's *Inferno* – at the largest open-cast copper mine in Chile to conversations with the staff at KME, who helped me to take my research into this metal further. From reflections on the use of materials in contemporary art to reports about the modernisation of the network of copper wires used for telecommunications. These elements, to mention just a few of them, have contributed, each in its own way, to the identification of the subject of the exhibition and the choice of the approach to be taken. Because each of them has helped to underline the characteristics of copper: here its colour and sheen; there its resistance and ductility; elsewhere artistic expression and industrial application in a truly surprising synthesis between adaptability of form and variety of functions. In this process of research and learning it has been extraordinary to see how a door opening onto one subject naturally led to another, in an almost endless sequence. It has of course been necessary to limit the scope of the exhibition to certain areas. First contemporary art and technology. Then design and architecture. From this premise it appeared wholly natural, almost obligatory, for the theme to be tackled from a multidisciplinary perspective; taking an approach that would involve a multiplicity of areas, but an innovative one in being

devoted exclusively to this metal, excluding alloys and comparison with other materials. Defined in this way the project was presented by Eight Art Project, the company I founded, to KME, a European industrial group that is a world leader in the manufacture and marketing of copper products, which at once showed its faith in the initiative by taking on the role of main sponsor of the exhibition. Other important sponsors came in later: the Istituto Italiano del Rame and Prysmian S.p.A., a company specialising in fiber technology for communications. With funding assured, the exhibition project was submitted to the Milan Triennale, which found its content and approach appealing and agreed to co-produce the event in accordance with a model of public-private collaboration based on fully-funded cultural projects. Antonella Soldaini, a professional with a proven track record and a person of great sensitivity, and the first to whom I must express my gratitude, was brought in as co-curator and the project for the exhibition, described in its various aspects in the curators' joint essay, was finalized. The key passages in the realization of the exhibition that have just been described outline the future strategy that will be adopted by Eight Art Project in carrying out cultural projects linked to contemporary art and design both in Italy and abroad. The exhibition is co-produced by Eight Art Project, the Milan Triennale and the Istituto Italiano del Rame. My thanks go first of all to the Milan Triennale and its president, Claudio De Albertis, who believed in the project right from the start; to the general director Andrea Cancellato and to Silvana Annicchiarico, director Triennale Design Museum, who have been involved in the staging of the exhibition along with the whole of the staff, providing

### Trame

*Le forme del rame tra arte contemporanea, design, tecnologia e architettura*

Questa mostra non nasce da un'unica idea. Una pluralità di fattori ha determinato allo stesso tempo la scelta del tema: precedenti esperienze professionali, riflessioni, ricerche e scoperte. Soprattutto queste ultime. Dalle sfumature di colore di alcune lastre di rame di un artista, di cui in passato ho curato una mostra, alla forma della spilla di uno degli autori che espone alcuni oggetti nella sezione design di "Trame". Dalla visione apocalittica di uno scenario – da inferno dantesco – della più grande miniera di rame a cielo aperto in Cile ai colloqui con lo staff di KME, che mi ha aiutato ad approfondire la ricerca su questo metallo. Dalle riflessioni sull'uso dei materiali nell'arte contemporanea alle cronache sull'ammmodernamento della rete in rame per le telecomunicazioni. Questi elementi, tanto per citarne alcuni, hanno contribuito, ciascuno con la sua importanza, a individuare il tema di "Trame" e a scegliere l'impostazione del progetto espositivo. Perché ciascuno di essi ha contribuito a porre in evidenza le caratteristiche del rame: ora il colore e la lucentezza; ora la resistenza e la duttilità; ora l'espressione artistica e l'applicazione industriale, in una sintesi veramente sorprendente fra adattabilità della forma e varietà di funzioni. In questo percorso di ricerca e di apprendimento è stato straordinario scoprire come una porta aperta su un argomento ne rimandasse naturalmente a un'altra, in una sequenza quasi senza fine, che si è dovuta necessariamente limitare ad alcune aree. Prima l'arte contemporanea e la tecnologia. Poi il design e l'architettura. Da questa premessa è parso del tutto naturale, quasi obbligatorio, che il tema dovesse essere affrontato con un approccio multidisciplinare; con un percorso che coinvolgesse una pluralità di aree,

ma innovativo nell'impostazione, dedicata esclusivamente a questo metallo, escludendo le leghe e il confronto con altri materiali. Il progetto così definito è stato quindi presentato da Eight Art Project, la società che ho fondato, a KME, gruppo industriale europeo leader mondiale nella produzione e commercializzazione di prodotti in rame, che ha creduto subito all'iniziativa assumendo il ruolo di *main sponsor* della mostra. Altri importanti sponsor si sono aggregati in seguito: l'Istituto Italiano del Rame e Prysmian S.p.A., società specializzata nella tecnologia della fibra per le comunicazioni. Assicurato il *funding*, il progetto espositivo è stato illustrato alla Triennale di Milano, che ne ha condiviso il contenuto e l'impostazione e ha aderito alla co-produzione dell'evento secondo un modello di collaborazione pubblico-privato basato su progetti culturali *fully-funded*. Antonella Soldaini, professionista di comprovata esperienza e grande sensibilità, a cui per prima va il mio ringraziamento, è stata coinvolta quale co-curatrice, ed è stato finalizzato il progetto della mostra, descritto nelle sue varie articolazioni nel contributo dei curatori. I passaggi chiave appena descritti per la realizzazione di "Trame" delineano la futura strategia di Eight Art Project nella realizzazione di progetti culturali legati all'arte contemporanea e al design, sia in Italia sia all'estero. L'esposizione è co-prodotta da Eight Art Project, Triennale di Milano e Istituto Italiano del Rame. Un ringraziamento va anzitutto alla Triennale di Milano e al suo presidente, Claudio De Albertis, che ha immediatamente creduto nel progetto; al direttore generale Andrea Cancellato e a Silvana Annicchiarico, direttore del Triennale Design Museum, che

a fundamental contribution of experience and cooperation.

I am grateful to the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci" in Milan, to its director general Fiorenzo Galli for his support for the project and to Francesca Olivini for the specific expertise she brought to bear.

Very special thanks go to KME, and in particular its president Enzo Manes and Diva Moriani, not just for its support as main sponsor, but also for having encouraged me in the realization of the exhibition and helped me to deepen my research into the material.

Among the sponsors who have made the exhibition possible, I would like to single out the Istituto Italiano del Rame and its director Vincenzo Loconsolo, who made a particular contribution of ideas and knowledge.

I would like, also, to thank others sponsors: like Prysmian S.p.A., its CEO Valerio Battista and the head of communications Lorenzo Caruso, who was involved in the development of the project from the outset; Ducati Energia S.p.A. and its president Guidalberto Guidi, who immediately showed great enthusiasm for the exhibition and who has been of great help to me with his suggestions; Ferrovie Nord S.p.A., its president Achille Norberto, the head of communications Michele Passamani and Stefania Stalla; AON S.p.A., its CEO Carlo Clavarino and the head of communications Erica Nagel; Filmmaster Productions S.p.A. and Karim Bartoletti, who generously offered me their assistance for the multimedia part of the exhibition; along with Guido Pezzino and Laura Di Dio of Gag and the XL Group with Maurizio Castelli, Francesca Giurato, and Gianluca Barbato, who contributed the insurance coverage of the exhibition, I would also like to thank Irina Dumitrescu and Nigel Cotton of the European Copper Institute.

A number of people have been involved in the organization of the exhibition, on which work started in 2012, and their incalculable help has been decisive. With Antonella Soldaini I would like to thank Eva Fabbri, who brought her experience and specific expertise, especially in the field of contemporary art, to the role of assistant curator; Sara Caputi, whose willingness, organizational skills and endurance were decisive to the preparation of the project; and Giordano Conticelli who, despite joining the team at a later stage, made a significant contribution to the realization of the exhibition.

My deep gratitude goes to Valentina Bianchi and Cristina Tomada of the Studio Migliore+Servetto Architects; to the staff responsible for communications, Elena Casadoro, Francesca Fungher and Giovanni Sgrignuoli; and to Tomás Nogueira for his photographs of some important materials of the exhibition.

I would also like to thank Alvise di Canossa for his support for this project, in which he personally showed faith from the beginning. My heartfelt thanks go to some friends who have supported me over the whole course of the exhibition's preparation with their suggestions and constant encouragement: Marco Pittini, Monica Marozzi, Gilla Cauli, Chiara Bazoli, André and Annamaria Piot, Valentina Floriani, Rosalba Acquaviva and Maily Zegna.

A final thank goes to all those who supported me in the preparation of the exhibition, but preferred not to be mentioned.

*Elena Tettamanti*  
Eight Art Project

ne hanno condiviso la realizzazione insieme a tutto lo staff fornendo un contributo fondamentale di esperienza e collaborazione. Sono grata al Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci" di Milano, al suo direttore generale Fiorenzo Galli per aver aderito al progetto, e a Francesca Olivini per la sua disponibilità e per aver fornito un significativo apporto di competenza.

Un ringraziamento del tutto particolare va a KME, al suo presidente Enzo Manes e a Diva Moriani, non solo per il sostegno quale *main sponsor*, ma per avermi incoraggiata nella realizzazione della mostra e aiutata nell'approfondimento della ricerca sul materiale. Fra gli sponsor, desidero ricordare l'Istituto Italiano del Rame e il suo direttore Vincenzo Loconsolo, che ha prestato un particolare contributo di idee e conoscenza.

Ringrazio infine fra gli sponsor Prysmian S.p.A., l'amministratore delegato Valerio Battista e il capo della comunicazione Lorenzo Caruso, coinvolto sin dall'inizio nello sviluppo del progetto; Ducati Energia S.p.A. e il presidente Guidalberto Guidi, che ha mostrato immediatamente un grande entusiasmo per la mostra e che con i suoi suggerimenti mi è stato di grande aiuto; Ferrovie Nord S.p.A., il presidente Achille Norberto, il capo della comunicazione Michele Passamani e Stefania Stalla; AON S.p.A., l'amministratore delegato Carlo Clavarino e il capo della comunicazione Erica Nagel; Filmmaster Productions S.p.A. e Karim Bartoletti, che mi hanno offerto generosamente un prezioso contributo per la parte multimediale della mostra con Guido Pezzino e Laura Di Dio di Gag; oltre XL Group con Maurizio Castelli, Francesca Giurato e Gianluca Barbato, per la copertura assicurativa delle opere esposte, desidero

anche ringraziare Irina Dumitrescu e Nigel Cotton dello European Copper Institute. All'organizzazione della mostra, avviata nel 2012, hanno partecipato diverse persone il cui aiuto è stato determinante. Con Antonella Soldaini desidero ringraziare in particolare Eva Fabbri, che nel ruolo di *assistant curator* ha fornito la sua esperienza e specifica competenza sull'arte contemporanea; Sara Caputi, la cui disponibilità, capacità organizzativa e abnegazione sono state decisive per la preparazione del progetto; e Giordano Conticelli che, pur unitosi al team in una fase successiva, ha prestato la sua significativa collaborazione alla realizzazione della mostra. Un grazie sentito va a Valentina Bianchi e Cristina Tomada dello Studio Migliore+Servetto Architects; allo staff che ha seguito la comunicazione: Elena Casadoro, Francesca Fungher e Giovanni Sgrignuoli; e a Tomás Nogueira per le fotografie di alcuni importanti materiali della mostra.

Vorrei anche ringraziare Alvise di Canossa per il suo sostegno a questo progetto a cui, personalmente, ha creduto fin dall'inizio. Un sentito ringraziamento va, poi, ad alcuni amici che mi sono stati vicini durante tutto il percorso della mostra con i loro suggerimenti e il costante incoraggiamento: Marco Pittini, Monica Marozzi, Gilla Cauli, Chiara Bazoli, André e Annamaria Piot, Valentina Floriani, Rosalba Acquaviva e Maily Zegna.

Infine, un ultimo grazie a tutti coloro che mi hanno sostenuto nella realizzazione della mostra, ma che hanno preferito non essere citati.

*Elena Tettamanti*  
Eight Art Project

### Copper on Show

It was two years ago that Elena Tettamanti contacted the Istituto Italiano del Rame with a fascinating proposal for an exhibition constituting a multidisciplinary study of how copper has contributed to the development of the arts and technology. Through various fields of investigation, the idea was to offer a unified overview of the role of this metal in the creation of a shared culture. We have now arrived, after an immense amount of research, at this presentation of museum-standard scientific quality.

The Institute is proud to be part of this project and grateful to those who launched and developed it.

The melding of educational intentions and knowledge of art, design and architecture as well as in-depth examination of the history of technology in this event extend the Institute's longstanding tradition of fostering awareness and understanding of this metal in the broadest possible public.

The Italian Institute of Copper is delighted to have worked alongside the curatorial staff in supplying opportunities for examination in greater depth to enrich the exhibition, above all in the sphere of the most innovative technological research focusing on the properties of copper, not least in the antimicrobial sphere.

Copper is used in pure form or alloys in countless different applications, that include agriculture, electrical and mechanical engineering, electronics, medicine, architecture and design, always with a precise view to harnessing its various technological properties and characteristics.

It is therefore normal to encounter copper-based products and components in the numerous specialized trade fairs. Also frequent are artistic exhibitions in which bronze, a copper alloy, has always played a key part. It is indeed hardly necessary

to recall that the use of bronze is widespread in the field of sculpture, with traditions stretching back to the dawn of humanity. An exhibition focusing entirely on pure copper is instead a unique event or one with very few precedents indeed.

In actual fact, an admirable show entitled *Copper in Art* was held with great success, attracting tens of thousands of visitors, in Trento at the Castello del Buonconsiglio back in 1998, with support from the provincial authorities and the Institute. It is, however, equally true that perhaps no single event has ever before dared to combine such very different themes as art, design, architecture and technology.

The exhibition has been made possible also by the support of other bodies and above all personnel that have worked with true commitment and passion. We thank them all.

We are particularly indebted to the Milan Triennale for its belief in the project and for making available its splendid premises, and to the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci" for allowing us to tap its experience and expertise through the work of Francesca Olivini.

Finally, we also thank the bodies, museums, collections and firms that have kindly lent works and products for the exhibition and above all the sponsors, who made the project possible in concrete, material terms.

Italo Amedeo Romano  
Istituto Italiano del Rame

### Il rame in mostra

Due anni fa Elena Tettamanti ha contattato l'Istituto Italiano del Rame sottoponendo l'affascinante proposta di una mostra: uno studio multidisciplinare di come il rame ha contribuito allo sviluppo delle arti e della tecnologia. Attraverso diversi campi di indagine, questa esposizione si proponeva di offrire una prospettiva unica sul ruolo di questo metallo nella costituzione di una cultura condivisa. Si è arrivati, con un grande lavoro di ricerca, a questa presentazione di qualità scientifica museale. È occasione di orgoglio per l'Istituto essere parte di questo progetto, e di gratitudine rispetto a chi lo ha sviluppato.

La fusione di intenti educativi e di conoscenza di arte, design, architettura, nonché l'approfondimento della storia della tecnologia che vengono sviluppati in questa mostra, estendono la tradizione, cara all'Istituto Italiano del Rame, di condividere con un pubblico più vasto possibile l'acquisizione di nozioni su questo metallo. L'Istituto Italiano del Rame è lieto di aver affiancato lo staff curatoriale nel fornire occasioni di approfondimento che arricchiscono il percorso espositivo, soprattutto nell'ambito delle ricerche tecnologiche più innovative focalizzate sulle proprietà del rame, nonché sulla sua capacità antimicrobica.

Il rame è un metallo che viene utilizzato, puro o in lega, in una infinità di applicazioni differenti, che spaziano dall'agricoltura all'elettrotecnica ed elettronica, dalla meccanica alla medicina, dall'architettura al design, sempre con la precisa motivazione di poter usufruire delle sue svariate proprietà e caratteristiche tecnologiche.

Per questo è usuale imbattersi in prodotti e componenti a base di semilavorati di rame esposti nelle numerose fiere specialistiche e di settore. Così come sono molto frequenti

le esposizioni artistiche nelle quali una lega di rame, il bronzo, ha da sempre un ruolo preminente. È infatti pleonastico ricordare che nel campo della scultura l'uso del bronzo è largamente diffuso con tradizioni che risalgono agli albori dell'umanità. È invece un caso forse unico, o con rarissime eccezioni, una mostra totalmente incentrata sul rame puro.

Vero è che nel lontano 1998 a Trento, il Castello del Buonconsiglio organizzò, con il patrocinio della Provincia di Trento e del nostro Istituto, una mirabile mostra dal titolo "Rame d'Arte" che ebbe un grande successo con decine di migliaia di visitatori. Ma altrettanto vero è che non si era forse mai osato unire temi molto differenti come arte, design, architettura e tecnologia in un unico evento.

La realizzazione della mostra è stata possibile grazie anche ad altri enti, ma soprattutto ad altri collaboratori che hanno lavorato con impegno e passione. A tutti va il nostro ringraziamento.

Una particolare menzione va fatta alla Triennale di Milano, che ha creduto in questo progetto mettendo a disposizione la prestigiosissima sede, e al Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci" di Milano, che ha messo a disposizione la competenza e l'esperienza di ente museale attraverso l'opera di Francesca Olivini.

Infine un ringraziamento va anche agli enti, musei, collezioni e aziende che hanno concesso le opere e i prodotti per l'esposizione, ma soprattutto agli sponsor che hanno materialmente reso possibile il concretizzarsi di questo progetto.

Italo Amedeo Romano  
Istituto Italiano del Rame



## Sommario / Contents

In copertina / Cover  
Copper Springs, 2011  
Courtesy HAV, Danimarca / Denmark  
(cat. 145)

Design  
Marcello Francione

Coordinamento redazionale /  
Editorial Coordination  
Emma Cavazzini

Redazione / Editing  
Valeria Penezze

Impaginazione / Layout  
Sara Savi

Traduttori / Translators  
Cover Design (i saggi di) / the essay  
by Marco Crespi, Maurizio Decina, Francesca Olivini,  
Michela Pereira  
Alessandra Gallo (dall'inglese all'italiano) / from English  
into Italian) per / for Scriptum, Roma  
Sergio Krnjević, Paul Metcalfe, Rosalyn Carey  
(dall'italiano all'inglese) / from Italian into English)  
per / for Scriptum, Roma

First published in Italy in 2014 by  
Skira Editore S.p.A.  
Palazzo Casati Stampa  
via Torino 61  
20139 Milano  
Italy  
www.skira.net

Nessuna parte di questo libro può essere riprodotta  
o trasmessa in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo  
elettronico, meccanico o altro senza l'autorizzazione  
scritta dei proprietari dei diritti e dell'editore

© 2014 Eight Art Project  
© 2014 Gli autori per i loro testi / The authors  
for their texts

© 2014 Skira editore, Milano  
© Fondazione Lucio Fontana, Milano, by SIAE 2014  
© Successione Marcel Duchamp by SIAE 2014

© Estate of Robert Rauschenberg by SIAE 2014  
© The Andy Warhol Foundation for the Visual Arts Inc.  
by SIAE 2014

© Marina Abramović, Vito Accardi, Josef Albers,  
Carl Andre, Jean Hans Arp, Lynda Benglis,  
Joseph Beuys, Rebecca Horn, Antenne Project,  
Frank Stella, Tatiana Trounev, Gilberto Zorio  
by SIAE 2014  
Tutti i diritti riservati

All rights reserved under international copyright  
conventions.  
No part of this book may be reproduced or utilized  
in any form or by any means, electronic  
or mechanical, including photocopying, recording,  
or any information storage and retrieval system,  
without permission in writing from the publisher.

Printed and bound in Italy. First edition  
ISBN: 978-88-572-2506-7

Finito di stampare nel mese  
di settembre 2014  
a cura di Skira, Ginevra/Milano  
Printed in Italy

22	Copper Crossings. Copper Shapes in Contemporary Art, Design, Technology and Architecture Frame. Le forme del rame tra arte contemporanea, design, tecnologia e architettura <i>Antonella Soldaini ed / and Elena Tettamanti</i>	198	Copper and Technology. Past, Present and Future
23	Copper in History Il rame nella storia <i>Vincenzo Loconsolo</i>	199	Rame e tecnologia. Quel filo rosso che unisce passato, presente e futuro <i>Francesca Olivini</i>
28	Copper Crossings in the Visual Arts of the 20th Century Le trame del rame nelle arti visive del Novecento <i>Antonella Soldaini, Elena Tettamanti ed / and Eva Fabbris</i>	218	Copper and Telecommunications Rame e telecomunicazioni <i>Maurizio Decina</i>
29	Schede / Entries "The Philosophers' Venus". Copper in Alchemy "La Venere dei Filosofi". Il rame nell'alchimia <i>Michela Pereira</i>	219	Copper and Energy: an Everlasting Union Rame ed energia: un connubio indissolubile <i>Marco Crespi</i>
42	Copper: a Poetically Reactive Utilitarian Material. Design Culture and the Interpretation of the Material Rame: materia utile e reazione poetica. La cultura del design e l'interpretazione del materiale <i>Giampiero Bosoni</i>	226	Copper and the Serpent: the Way of Physical and Spiritual Healing Il rame e il serpente: per una salute fisica e spirituale <i>Paolo Consigli</i>
43	Copper Descends from the Rooftops. Architectures and Landscapes Il rame scende dai tetti. Architetture e paesaggi <i>Ico Migliore</i>	227	List of Works and Illustrations Regesto delle opere e delle illustrazioni
60	Bibliografia selezionata / Selected Bibliography	240	
132		241	
133		248	
142		249	
143		268	
184			
185			



Copper Crossings.  
Copper Shapes in Contemporary Art, Design,  
Technology and Architecture

Antonella Soldaini and Elena Tettamanti

"Gold is for the mistress – silver  
for the maid –  
Copper for the craftsman cunning  
at his trade..."  
R. Kipling, *Cold Iron*, 1910

What Rudyard Kipling wrote at the beginning of the 20th century in his poem *Cold Iron* evokes in a surprising way the figure of the craftsman, skillfully working copper and shaping it with his hands for a variety of uses: it is a material with many industrial applications, but one that is also well suited to the artistic purposes of the "craftsman": a term that embraces the concepts of dexterity, skill, talent, art and science, all categories pertinent to the possible use of this metal.

Copper is a resistant metal, but ductile and malleable too. It takes on different colours in relation to the conditions to which it is exposed. It is subject to oxidation, changing its hue from red to green. For these reasons it has always been used for the purposes of artistic expression and decoration.

The oldest known copper artefact is a small pendant made out of the unworked mineral dating from 12,000 years ago that was found in the Shanidar Cave in Kurdistan. The Greeks and Etruscans used to decorate copper objects with engraved lines. In the Middle Ages the use of copper was widespread and the techniques used to work it included hammering, engraving and damascening. It was also used to make jewellery. In the 15th century copperplate engraving or chalcography (a term that derives from the Greek word for copper, *chalcos*) was developed. In the Renaissance copper came into even more widespread use, with the emergence of new techniques of decoration that involved mixing the pure metal with others to form an alloy. And the 19th century saw the introduction of new technical solutions derived from industrial

processes, leading to the production of refined copper objects.

Over the course of this rapid development, however, copper did not lose its roots in craftsmanship, of a more or less sophisticated character in relation to techniques, taste and economic and social progress. It was only with the 20th century that copper became a true material of artistic expression, in a wholly new and original sense. The art of the 20th century, especially after the Second World War, stands out for its experimentation with forms, and above all for the multiplicity of techniques and materials utilized. In contemporary art it is the material itself that conveys the meaning. Thus copper is used for its qualities by artists and designers, to create unique works and objects for industrial production.

A reflection on the multiplicity of copper's qualities in its original state and the variety of its applications was the starting point for our research, centred at first on art and technology and then extended to other areas. We felt that the creative fields of design and architecture, with the attention they pay to functionality and the relationship with real life, were equally important contexts for investigation. The broadening of the scope of our research induced us to take a multidisciplinary approach to the theme. Contemporaneously with this interdisciplinary investigation, we worked on the project for an exhibition based on an interweaving – a sort of *crossing*, whence the title of the exhibition – of the different modes of expression and different applications of copper in contemporary art, design, technology and architecture, keeping the research focused exclusively on the metal in its pure state, and thus not taking into consideration alloys like brass and bronze.

The investigations carried out in preparation for the exhibition included a comparison with exhibition projects devoted to other metals, staged in recent years by a number of

Trame.  
Le forme del rame tra arte contemporanea, design,  
tecnologia e architettura

Antonella Soldaini ed Elena Tettamanti

"Gold is for the mistress – silver  
for the maid –  
Copper for the craftsman cunning  
at his trade..."  
R. Kipling, *Cold Iron*, 1910

Così scriveva Rudyard Kipling all'inizio del XIX secolo nel suo poema *Cold Iron*. "Craftsman cunning at his trade" evoca in modo sorprendente la figura dell'artigiano che lavora il rame quale materia che prende forma sotto le sue mani e ne stabilisce immediatamente la molteplicità di uso: materiale utilizzato per il "trade", per la sua applicazione industriale, ma anche nella dimensione artigianale o artistica del "craftsman"; termine che racchiude i concetti di destrezza, abilità, talento, arte, scienza; tutte categorie pertinenti al possibile uso di questo metallo.

Il rame è un metallo resistente, ma anche duttile e malleabile; assume colore diverso, a seconda delle condizioni a cui è esposto. È soggetto a ossidazione: da rosso diventa verde. Per queste sue caratteristiche è stato sempre oggetto di espressione artistica e decorativa.

Il più antico manufatto di rame noto è un piccolo pendaglio ottenuto con il minerale non lavorato, scoperto nella grotta di Shanidar in Kurdistan e risalente a 12.000 anni fa. I Greci e gli Etruschi si valsero del segno inciso per decorare oggetti di rame. Nel Medioevo fu ampio l'uso del rame disponibile alle tecniche della martellatura, dell'incisione, della damaschinatura e nell'oreficeria. Nel XV secolo si diffuse la calcografia (termine che deriva dal greco *chalcos*=rame) con l'adozione delle lastre di rame. Nel Rinascimento il rame conobbe fortuna, con la messa a punto di nuove tecniche decorative che associavano il metallo puro ad altri in lega: fino a giungere al XIX secolo, con l'introduzione di nuove soluzioni tecniche scaturite dai modi di lavorazione industriale, dove si

arriva alla produzione di oggetti in rame di raffinata esecuzione.

In questo rapido percorso, tuttavia, il rame non perde la sua estrazione "artigiana", più o meno sofisticata a seconda delle tecniche, del gusto e del progresso economico e sociale. È solo con il XX secolo che il rame diventa vera materia di espressione artistica, in un'accezione del tutto nuova e originale. L'arte del XX secolo, in particolare quella del secondo dopoguerra, si contraddistingue per la sperimentazione delle forme, e soprattutto la molteplicità delle tecniche e dei materiali utilizzati. Nell'arte contemporanea è il materiale stesso a trasmettere il significato. Il rame, per le sue qualità, è così utilizzato dagli artisti e dai designer nella realizzazione di opere uniche e di oggetti di produzione industriale.

Dalla riflessione sulla molteplicità delle qualità del rame nel suo stato originale e sulla varietà delle sue applicazioni si è sviluppata la nostra ricerca, dapprima incentrata su arte e tecnologia, e successivamente estesa ad altre aree. I campi creativi del design e dell'architettura, con l'attenzione che pongono alla funzionalità e al rapporto con la vita vissuta, ci sono sembrati dei contesti altrettanto importanti da indagare in questo percorso. L'ampliamento della ricerca ci ha indotto a seguire un approccio trasversale al tema per ampliarlo nei contenuti. Contemporaneamente a questa indagine interdisciplinare, si è sviluppato il progetto di una mostra basata sull'intreccio, sulla trama – da qui il titolo dell'esposizione – fra le diverse modalità di espressione e le diverse applicazioni del rame in arte contemporanea, design, tecnologia e architettura, mantenendo la ricerca focalizzata esclusivamente sul metallo nel suo stato puro, non prendendo in considerazione le leghe come l'ottone e il bronzo.

Le indagini svolte in preparazione della mostra hanno visto il confronto con progetti espositivi dedicati ad altri metalli, realizzati in

museums. In this exhibition, copper is for the first time the sole protagonist of an event that presents it from an interdisciplinary perspective.

The multiplicity of the forms of copper is represented in the exhibition by means of a journey of exploration through works of art, objects of design and works of architecture, technical and scientific applications, photographic documents and videos. Copper is the medium used by creators of different backgrounds who have exploited its formal, structural and plastic properties in the course of their aesthetic and scientific development.

To exemplify the intrinsic value of this metal in the publicity for the exhibition we have chosen a simple, almost minimal object, a copper scouring pad. An article of everyday use, the scouring pad expresses functionality and beauty: the mesh of which it is composed enhances, involuntarily, the brilliance of the copper; its round shape emphasizes its flexibility.

#### Contemporary art

The section devoted to contemporary art comprises around thirty works by artists active between the 1960s and the present day, allowing visitors to appreciate the evolution in the use of copper from Arte Povera to Minimal Art and the tendencies of recent years.

Alongside the creations of some historic figures like Lucio Fontana and Fausto Melotti, we have selected works by Carl Andre, Marco Bagnoli, Joseph Beuys, Pier Paolo Calzolari, Luciano Fabro, Paolo Icaro, Anselm Kiefer, Eliseo Mattiacci, Fernando Melani, Marisa Merz, Hidetoshi Nagasawa, Remo Salvadori, Gilberto Zorio and Meg Webster, as well as a number of artists belonging to a younger generation: Nina Canell, Laurent Grasso, Roni Horn, Alicja Kwade, Cristina Iglesias, Damián Ortega, Andrea Sala, Tatiana Trouvé and Danh Vo.

We have taken as our starting point an exhibition held in 1962 (at the Galleria dell'Arte in Milan), at which Lucio Fontana presented a series of works realized in copper. It was a seminal event in the history of contemporary art. This time the abstract laceration of the canvas, a minimal gesture previously carried out with a scalpel, was transferred by Fontana onto sheets of copper, with more concretely material gestures, tools and consequences.

The layout of the exhibition dedicated to the period from the 1960s to the present day presents a chronological, at times semantic continuity. In the more recent interpretations of this metal, the languages and experiences have be-

come to a more marked extent an expression of the poetics of individual artists. There is no univocity of intents and interpretations of the versatile red metal; the aim instead is to convey the variety of ways in which this material is used to speak languages that can be technological, political or emotional. Copper epitomizes well this rich range of modes of expression. This may be because it is a conductor: it makes the current flow, it makes energies flow. We can use it as a lens through which to look at artistic production and pick out vital, animated situations leading toward transformation.

The works on display are arranged in a sequence in which they hold a dialogue with one another, through shiny, oxidized or etched sheets, assemblages of interlaced wires, volumes projecting from the wall, spherical forms or reflective dishes, revealing the underlying poetics of these artists who have entrusted the expression of the results of their research to copper.

#### Design

Copper possesses innumerable aesthetic and technical qualities that have long made it an essential material for design and innovation.

Just as with art, the part of the exhibition devoted to design starts from the 1960s. The only exceptions are a few objects dating from the 1940s and 1950s that we decided to include because they are of particular interest and show originality in their use of copper.

To make it easy for visitors to get their bearings, different thematic areas have been created: primary design for the body, design for the home, anonymous design and design linked to environmental sustainability. The objects have been selected in such a way as to present a panoramic view of the different approaches taken by architects and designers to the use of copper to make articles of everyday use, often with unusual results. Figures like Ron Arad, Luigi Caccia Dominioni, Antonio Citterio, Tom Dixon, Odoardo Fioravanti, Marti Guixé, Gunjan Gupta, Poul Henningsen, Thomas Heatherwick, Ross Lovegrove, Paolo De Poli, Gio Ponti, Tobia Scarpa, Oskar Zieta and Giorgio Vigna have turned to copper in their design, attracted by the luster of the material, as well as by the processes of its oxidation and its technological applications.

The section presents a significant range of objects designed by some masters of 20th-century design like Poul Henningsen, Aldo De Poli, Gio Ponti and Tobia Scarpa, for whom the choice of the material was motivated

chiefly by its aesthetic qualities, not just those of polished copper but also of the oxides that form on the surface of the objects.

Many designers today, like Giacomo Ravagli and Avni Sejpal, have also chosen copper for the appeal of its lustre and its warm colouring, while David Derksen and Piet Hein Eek have exploited the reflective capacities of copper. Also on display are works by Tom Dixon, who calls copper "almost my signature metal", using it for the production of a large number of objects.

The allure of copper also lies in the multiplicity of the variations in colour and oxidation that appear as it ages: a group of works illustrates the desire of some designers to make objects out of untreated copper, which display a "life of their own" and, in the changes of their colour over time, are able to tell a story or reveal a new beauty. The names of some of these creations clearly indicate the designers' intentions, as in Odoardo Fioravanti's *Verderame* (Verdigris), 2009, or Lex Pott's *True Colours shelf*, 2012.

Alongside objects of a more functional nature, this section includes several items of clothing designed by Romeo Gigli and Prada, that have utilized the properties of the metal in an experimental way.

The use of copper for its aesthetic value has been linked since ancient times to the production of jewellery: fine examples are the pieces designed and made by Giorgio Vigna, present in the exhibition with a selection of his works.

The preciousness of copper is also linked to its actual economic value: this is demonstrated by Marti Guixé's work *27 kg of Copper*, 2009, the result of the designer's reflections on this question. Copper is used not just for its qualities, but as a metal that increases in value over time.

Design has always been connected with the realities of the manufacturing world and is closely bound up with the evolution of technology. Thus the exhibition includes objects whose manufacturing processes are the significant outcome of research that goes beyond the boundaries of the working of the metal in the traditional sense. They include Oskar Zieta's *Plopp Copper Family*, 2006-09, made by a "blowing" process, and Tom Dixon's *Cu29*, 2006, an expanded polystyrene chair with a coating produced by the electrolytic deposition of copper ions.

Another aspect of copper's importance today is linked to its recyclability, which makes

anni recenti da diverse istituzioni museali. In questa mostra il rame è per la prima volta protagonista assoluto di un percorso che lo presenta nell'ottica dell'interdisciplinarietà.

La molteplicità delle forme del rame è rappresentata nell'esposizione attraverso un itinerario tra opere d'arte, oggetti di design e di architettura, applicazioni tecnico-scientifiche, documenti fotografici e video. Il rame è lo strumento impiegato da autori provenienti da esperienze diverse, che ne hanno sfruttato le qualità formali, strutturali e plastiche all'interno del loro percorso estetico e scientifico.

Per raccontare il valore intrinseco di questo metallo nella comunicazione della mostra abbiamo scelto un oggetto semplice, quasi minimale, come una paglietta in rame. Di uso ordinario, la paglietta esprime funzionalità e bellezza: l'intreccio in cui è composta esalta, involontariamente, la brillantezza del rame; la sua forma rotonda enfatizza la sua flessibilità.

#### Arte contemporanea

La sezione dedicata all'arte contemporanea espone circa trenta opere di artisti dagli anni sessanta ai giorni nostri, permettendo di apprezzare le evoluzioni dell'uso del rame, dall'Arte Povera alla Minimal Art fino alle tendenze degli ultimi anni.

Accanto a opere di alcune figure storiche come Lucio Fontana e Fausto Melotti, sono stati selezionati lavori di Carl Andre, Marco Bagnoli, Joseph Beuys, Pier Paolo Calzolari, Luciano Fabro, Paolo Icaro, Anselm Kiefer, Eliseo Mattiacci, Fernando Melani, Marisa Merz, Hidetoshi Nagasawa, Remo Salvadori, Gilberto Zorio e Meg Webster, insieme a quelli di alcuni degli artisti appartenenti alla generazione più giovane: Nina Canell, Laurent Grasso, Roni Horn, Alicja Kwade, Cristina Iglesias, Damián Ortega, Andrea Sala, Tatiana Trouvé e Danh Vo.

Punto di partenza è considerata una mostra del 1962 (tenutasi presso la Galleria dell'Arte a Milano), in cui Lucio Fontana presenta una serie di opere realizzate in rame. È un evento fondante nell'ambito della storia dell'arte contemporanea. La lacerazione astratta della tela, gesto minimo compiuto in precedenza con un bisturi, viene rivissuta da Fontana su lastre di rame con gesti, utensili e conseguenze più concretamente materici.

Il percorso dell'esposizione dedicato al periodo che va dagli anni sessanta fino a oggi presenta una continuità cronologica, a tratti semantica. Nelle più recenti interpretazioni

di questo metallo, i linguaggi e le esperienze diventano in maniera più netta espressione delle poetiche dei singoli artisti. Non c'è univocità di intenti e di letture del poliedrico metallo rosso; piuttosto si intende rendere la varietà con cui questo materiale viene adottato per parlare linguaggi di volta in volta tecnologici, politici ed emotivi. Questa ricchezza di modalità espressive è ben incarnata dal rame. Sarà perché è un conduttore: fa scorrere la corrente, fa scorrere le energie. Possiamo usarlo come lente attraverso cui guardare la produzione artistica per incontrare situazioni vitali, accese e tese alla trasformazione.

Le opere esposte si susseguono in sequenza dialogando tra loro, tramite lastre lucide, ossidate o acidate, assemblaggi di fili intrecciati, volumi aggettanti dal muro, forme sferiche o paraboliche riflettenti, rivelando la poetica più profonda di questi artisti che hanno affidato al rame l'espressione della propria ricerca.

#### Design

Il rame possiede innumerevoli qualità estetiche e tecniche che lo rendono da tempo materia essenziale del design e dell'innovazione.

Come nell'arte, così la parte della mostra dedicata al design prende l'avvio dagli anni sessanta. Fanno eccezione solo alcuni oggetti risalenti agli anni quaranta e cinquanta, che si è deciso di inserire all'interno del percorso espositivo perché mostrano un particolare interesse e un'originalità d'uso del rame.

Per offrire un chiaro orientamento al visitatore, sono state create diverse aree tematiche: il design primario per il corpo, il design per la casa, il design anonimo e il design collegato alla sostenibilità ambientale. L'insieme di tutti gli oggetti è stato concepito come una panoramica sui diversi approcci adottati dagli architetti e designer nell'utilizzare il rame per realizzare oggetti d'uso comune, con risultati spesso inconsueti. Personalità come Ron Arad, Luigi Caccia Dominioni, Antonio Citterio, Tom Dixon, Odoardo Fioravanti, Marti Guixé, Gunjan Gupta, Poul Henningsen, Thomas Heatherwick, Ross Lovegrove, Paolo De Poli, Gio Ponti, Tobia Scarpa, Oskar Zieta e Giorgio Vigna si sono cimentate nella progettazione, attratte dalla lucentezza del rame, ma anche dai suoi processi ossidativi e dalla sua evoluzione tecnologica.

La sezione design presenta una significativa selezione di oggetti disegnati da alcuni maestri del XX secolo, come Poul Henningsen, Aldo De Poli, Gio Ponti, Tobia Scarpa, per i

quali la scelta del materiale è orientata soprattutto verso le qualità estetiche, non solo del rame lucidato ma anche delle ossidazioni che si formano sulla superficie degli oggetti.

Numerosi sono i designer che oggi scelgono il rame per il fascino della sua lucentezza e della sua colorazione calda: tra questi Giacomo Ravagli e Avni Sejpal, mentre David Derksen e Piet Hein Eek hanno sfruttato la capacità riflettente del rame. In mostra saranno presenti lavori di Tom Dixon, che parla del rame come di un "metallo che è quasi la mia firma", utilizzandolo per la produzione di un gran numero di oggetti.

Il fascino del rame consiste anche nella molteplicità di variazioni di colore e di ossidazioni che il suo invecchiamento sa svelare: un gruppo di lavori illustra proprio la volontà di alcuni designer di creare oggetti in rame non trattato, che mostrano una "propria vita" e che, nel variare colore nel tempo, sono in grado di raccontare una storia o di rivelare la loro bellezza. I titoli stessi di alcune opere svelano chiaramente le intenzioni dei progettisti, come *Verderame*, 2009 di Odoardo Fioravanti o *True Colours Shelf*, 2012 di Lex Pott.

Insieme agli oggetti di natura più funzionale, in questa sezione compaiono alcuni capi disegnati da Romeo Gigli e Prada, che hanno utilizzato in modo sperimentale le proprietà del metallo.

L'uso del rame per il suo valore estetico è fin dall'antichità legato alla produzione di gioielli: oggetti pregiati sono quelli progettati e realizzati da Giorgio Vigna, presente in mostra con una selezione di lavori.

La preziosità del rame è legata anche al suo reale valore economico: lo dimostra l'opera *27 kg of Copper*, 2006-2009 di Oskar Zieta, risultato della riflessione del designer in tale ambito. Il rame non è soltanto utilizzato per le proprie qualità, ma come un metallo che acquista valore nel tempo.

Il design è da sempre connesso alla realtà del mondo produttivo ed è legato a doppio filo all'evoluzione della tecnologia. A questo proposito la mostra include oggetti i cui processi produttivi costituiscono importanti esiti di ricerca che valicano i confini della lavorazione del metallo in senso tradizionale. Tra questi la *Plopp Copper Family*, 2006-2009 di Oskar Zieta, realizzata attraverso un procedimento di "soffiatura" e la *Cu29*, 2006 di Tom Dixon, seduta in polipropilene espanso con un rivestimento realizzato grazie alla deposizione elettrolitica di ioni di rame.

it one of the most environmentally friendly of materials. This was the basis for some of the designs on display that use recycled copper or set out to make its reutilization easier, as in the case of Hal Watts's *Esource*, 2012, a bicycle capable of separating the copper in electronic components from other materials.

The objects in the exhibition, of which there are over a hundred, have been lent by museums, galleries, private collectors and manufacturers.

#### Architecture

Copper is utilized in architecture for its capacity to blend into its surroundings, becoming an integral part of them. A number of architects have realized its potential and have decided to include copper in some of their most important projects.

Considering the vast extent of the theme, we have included only a few of the most emblematic expressions in this section: some models as well as photographs and drawings by architects like BBPR, for the Torre Velasca in Milan, Herzog & de Meuron for the Signal Box in Basel and for the de Young Memorial Museum in San Francisco, Steven Holl Architects for the Sarphatistraat Offices in Amsterdam, Mecanoo for the National Heritage Museum in Arnhem, the Renzo Piano Build-

ing Workshop for the NEMO (National Center for Science and Technology) in Amsterdam, Aldo Rossi for the Teatro del Mondo in Venice, Alvaro Siza for the Leça Swimming Pools and, finally, the Electa Book Pavilion designed by James Stirling, Michael Wilford and Associates with Tom Muirhead.

Matteo Piazza's pictures of the interiors of the Statue of Liberty, sheathed entirely in copper, accompany this section.

#### Technology

There are innumerable applications of copper in technology. In this case too the theme has been tackled by splitting it up into several areas, ranging from the history and properties of copper to the things that are made out of the mineral and from scrap; from the relationship of copper with energy to its use in transport, telecommunications and electronics, in farming and the food industry, in medicine and in construction.

Copper is a fundamental component of the telecommunications network, which relies on the copper duplex cable. It is also a component of superconductors, of shape-memory alloys and of microprocessors for the computer. It is an essential material in information processing and communications. It is an ideal conductor of heat for the distribution of

energy at reasonable costs and in a way compatible with environmental sustainability. Used in medicine since the time of the ancient Egyptians and Greeks, who prescribed copper and its compounds for personal hygiene; modern scientific research has discovered its antimicrobial properties. Finally copper is a recyclable material *par excellence*. Significant and carefully selected examples of these applications are presented in the exhibition.

It is emblematic that the exhibition opens and closes with two key elements of the part devoted to technology. The first object that the visitor meets on entering the exhibition has a symbolic value: it is "native copper." A small fragment of ore in which copper gleams. The exhibition ends with a particle detector, in which copper plays an essential role. It is one of the most advanced technological devices in existence.

At the end of their visit people will be amazed at how big a part copper plays in our everyday existence, to the point of asking themselves what life would be like without this precious material. In truth the works of art, objects of design, architectural projects and technological applications on display bring us back to the initial image, now enriched and multifaceted, of the "craftsman cunning at his trade" and underline the uniqueness of this metal.

L'attualità del rame è infine legata alla sua riciclabilità, che lo rende uno dei materiali ecologici per eccellenza. Su questa premessa sono nati alcuni dei progetti in mostra che impiegano il rame riciclato o che mirano a facilitarne il riutilizzo, come nel caso della *Esource*, 2012 di Hal Watts, bicicletta in grado di separare dagli altri materiali il rame contenuto nelle componenti elettroniche.

Gli oggetti in mostra, oltre cento, sono stati prestati da musei, gallerie, collezionisti privati e produttori.

#### Architettura

In architettura il rame è utilizzato per la sua capacità di legarsi all'ambiente circostante, diventandone parte integrante. Alcuni architetti ne hanno intuito le potenzialità e per questo hanno incluso il rame all'interno di alcuni loro importanti progetti.

Considerata la vastità del tema, in questa sezione abbiamo incluso solamente alcune delle espressioni più emblematiche: alcuni modelli di progetti, oltre che fotografie e disegni di architetti come BBPR per la Torre Velasca a Milano, Herzog & de Meuron per il Signal Box di Basilea e per il Museo De Young Memorial di San Francisco, Steven Holl Architects per gli uffici di Sarphatistraat di Amsterdam, Mecanoo per il National Heritage Museum di Arnhem,

Renzo Piano Building Workshop per il NEMO (National Center for Science and Technology) di Amsterdam, Aldo Rossi per il Teatro del Mondo a Venezia, Alvaro Siza per la piscina di Leça e, infine, il Padiglione del Libro Electa di James Stirling, Michael Wilford and Associates con Tom Muirhead.

Le immagini di Matteo Piazza degli interni della Statua della Libertà, rigorosamente in rame, accompagnano questa sezione.

#### Tecnologia

Innumerevoli sono le applicazioni del rame in tecnologia. Anche in questo caso il tema è stato affrontato suddividendolo in più argomenti, che vanno dalla storia e dalle proprietà del rame alla produzione che se ne ricava dal minerale e dal rottame; dal rapporto del rame con l'energia alla sua utilizzazione nei trasporti, nelle telecomunicazioni e nell'elettronica, nel campo agro-alimentare, nella medicina e nelle costruzioni.

Il rame è componente fondamentale nella rete delle telecomunicazioni, dove è presente il cosiddetto "doppino" di rame. È un componente dei superconduttori, delle leghe a memoria di forma e dei microprocessori per il computer; è un materiale essenziale nell'informatica e nella comunicazione. È un conduttore termico ideale per la distribuzione del-

l'energia, a costi accessibili, e compatibile con la sostenibilità ambientale. Già impiegato nella medicina dal tempo degli Egizi e dei Greci, che prescrivevano il rame e i suoi composti per l'igiene personale; la moderna ricerca scientifica ne ha scoperto le proprietà antimicrobiche. Il rame infine è materiale riciclabile per antonomasia. Di queste applicazioni sono presenti in mostra significative testimonianze, accuratamente selezionate.

È emblematico che la mostra si apra e si chiuda con due elementi chiave della parte dedicata alla tecnologia. Il primo oggetto che si incontra entrando a visitare la mostra ha un valore simbolico: è il "rame nativo". Un piccolo frammento di terra in cui traslucisce il rame. Chiude la mostra un rilevatore di particelle, nel cui funzionamento il rame gioca un ruolo essenziale. Si tratta di un oggetto di tecnologia tra i più avanzati in assoluto.

A conclusione di questo percorso si rimane stupiti di come il rame circondi la nostra esistenza quotidiana, tanto da farci domandare cosa sarebbe la vita senza questo prezioso materiale. In verità le opere d'arte, gli oggetti di design, i progetti architettonici e le applicazioni tecnologiche esposti riportano, sfaccettata e arricchita, all'immagine iniziale del "craftsman cunning at his trade" e ribadiscono l'unicità di questo metallo.

## Copper in History

Vincenzo Loconsolo



Borite  
7 × 7 × 7 cm  
(cat. 1)  
Chalcocite / Chalcocite  
7 × 7 × 7 cm  
(cat. 2)  
Chalcopirite / Chalcopirite  
10 × 7 × 7 cm  
(cat. 3)  
Malachite  
15 × 10 × 10 cm  
(cat. 4)

Miniera di rame  
Chuquicamata, Cile /  
Copper mine  
Chuquicamata, Chile  
(cat. 5)

28

**From the Copper Age to the Middle Ages**  
Easier than iron its extraction from its minerals, more docile his workability, more durable, and more beautiful the tools made of it, the copper has been exercising since the dawn of time a charm almost sacred in primitive peoples. It is likely however, that, due to the high melting temperature of copper, the ancient people used pure native copper, that in some locations was present in considerable quantities. These pieces of native copper were worked and transformed easily by hammering, in the form of weapons and tools. Copper has had an extraordinary importance in the human long road toward civilization, so that an historical period was named after it: the Copper Age, that came after the Stone Age and was followed by the Bronze (a copper alloy) Age and then the Iron Age. Thanks to its ductility and malleability, it is easily workable; the first traces of work performed by hammering date back to around



7-8.000 years BC, while the first metallurgical castings were made in Europe only around 5000 BC and copper artifacts were found in all regions of the world since ancient times (Africa, China, India, North and South America). It was used unalloyed for making tools and weapons since the 4th millennium BC, then alloyed with tin. Other copper alloys began to appear in Egypt around 2000 BC. Archaeologists and historians unanimously agree in indicating that the first known mining and smelting centre of copper was located in the Timna Valley, the region located between the Dead Sea and the Gulf of Aqabah, just like the legendary mines of King Solomon. According to Egyptologists, one of the most beautiful and evocative examples is the little cylinder made of copper that would be part of the scepter of King Pepi I of the Sixth Dynasty (24th century BC). This precious relic, that shows in the most brilliant way the copper resistance to the passing time, was analyzed

## Il rame nella storia

Vincenzo Loconsolo



Rame nativo in matrice carbonatica e silicea / Native copper in carbon and silicon matrix  
19 × 17 × 6 cm  
(cat. 6)

**Dall'età del rame al Medioevo**

Più facile la sua estrazione dai suoi minerali che non quella del ferro, più docile la sua lavorazione, più resistenti e più belli gli utensili con esso preparati, il rame deve avere esercitato sino dai tempi più remoti un fascino quasi sacro nei popoli primitivi. È presumibile però che, a causa della temperatura elevata alla quale fonde il rame, gli antichi si siano serviti più che altro del rame puro nativo, che in alcune località si trovava in notevole quantità. Questi pezzi di rame nativo venivano lavorati e trasformati con grande facilità per mezzo del martellamento, in forma di armi e di utensili. Il rame ha avuto un'importanza straordinaria nel lungo cammino percorso dall'uomo verso la civilizzazione, al punto che ha dato il nome a un periodo storico: l'Età del rame, che venne dopo l'Età della pietra e fu seguita dall'Età del bronzo (una lega di rame) e poi dall'Età del ferro.

Grazie alla sua duttilità e malleabilità risulta facilmente lavorabile; le prime tracce di lavorazioni effettuate per martellatura risalgono all'incirca al 7-8000 a.C., mentre le prime fusioni metallurgiche furono realizzate in Europa solo verso il 5000 a.C. e manufatti in rame furono rinvenuti in tutte le regioni del mondo fin dai tempi più antichi (Africa, Cina, India, Nord e Sud America). Venne utilizzato da solo per la realizzazione di utensili e armi fin dal IV millennio a.C., poi in lega con lo stagno. Altre leghe di rame cominciarono a comparire in Egitto intorno al 2000 a.C. Archeologi e storici sono unanimemente concordi nell'indicare che il primo centro conosciuto per l'estrazione e la fusione del rame fosse localizzato nella Valle di Timna, regione situata fra il Mar Morto e il Golfo di Aqabah, proprio come le leggendarie miniere del re Salomone. Secondo gli egittologi, uno degli esempi più belli e suggestivi è costituito dal cilindretto



Testa di felino in rame dorato. Cultura Moche / Gold plated copper feline head. Moche Culture (100-750 a.C. / AD)  
(cat. 7)

29



Asci di rame arsenicali provenienti dalla Giordania / Arsenical copper axes from Jordan (cat. 8)

by Marcellin Berthelot and is now showed in the collections of the British Museum.

Another interesting finding is the first copper pipe for drinking water, which was found in the temple of King Sa-Hu-Re at Abusir, Egypt, and is now at the State Museum of Berlin. It dates back around to 2750 BC and was part of a plant of about 100 metres in length, formed of several sections, each of which measured 0.75 metres.

The tube was obtained by crimping a thin copper sheet with hammer to obtain a diameter approximately of 75 millimetres. Copper pipes for drinking water were used in Roman times, as evidenced by the findings in the excavation of Herculaneum.

Still back to over 5,000 years ago, the copper ax that armed Ötzi, the mummy of Similaun, discovered in 1991 in the ice of the Ötztal Alps; today it is preserved at Bolzano, in the South Tyrol Museum of Archaeology; radiocarbon tests made it possible to date it between 3300 and 3200 BC. The copper ax is the connection with Remedello culture, in the Brescia area, where axes of the same quality have been found in graves.

Among the Phoenicians, metallurgy and processing of copper had a significant development: the copper was traded with other peoples, and especially with the British, by which they got tin in return, that they needed for the preparation of bronze.

Some containers excavated in Troy consist of pure copper 98.7%.

In more recent times (600-700 BC) the art of casting bronze flourished in Greece, with

a refinement level never reached later.

The Etruscans, who had particular skills in metallurgy, minted their first coins of pure copper. The Romans used copper in large quantities for ornaments, especially for figure-decorated columns, weapons and tools.

As early as the times of Plinius, the metallurgical process for the extraction of copper from its ores was very advanced: analysis of some nails taken from ships preserved in the museum of Nemi have shown that these are made of exceptionally pure copper.

The Romans, who mastered the exploitation of copper minerals, including sulfide ores, already knew the technique of copper precipitation by iron water hardening, and had in their hands all the major European mines: it is interesting to note that the mining exploitation occurred at the expenses of the State, with slave labour.

The island of Cyprus was Rome's main mineral supplier; from the 4th-3rd centuries BC, however, the Iberian Peninsula mines were also exploited, whose control caused the outbreak of the Second Punic War, between Rome and Carthage. Subsequently, those of Ireland, Sardinia, Elba and the Eastern Alps were exploited.

*From the industrial revolution to the "electricity" revolution*

The advent of iron significantly reduced copper application possibilities for many centuries, until the Middle Ages, when the copper industry began to flourish: Bohemia, Saxony, Thuringia and Sweden supplied copper throughout Europe.



Cottello in rame dell'Era Neolitica / Copper knife from the Neolithic (cat. 9)

Miniera di rame Chuquibambilla, Cile / Copper mine Chuquibambilla, Chile (cat. 10)



Miniera di rame Chuquibambilla, Cile / Copper mine Chuquibambilla, Chile (cat. 11)



Fornello da laboratorio, anni quaranta del XX secolo / Chemist's furnace, 1940s  
Rame, vetro, ceramica / Copper, glass, ceramic  
50,7 x 36 x 18,5 cm  
(cat. 12)



32

Galvanometro e magnetometro di Weber / Weber galvanometer and magnetometer, 1850-1875  
Legno, ottone, rame, vetro / Wood, brass, copper, glass  
28,5 x 29,5 x 86 cm  
(cat. 13)



33

di rame che avrebbe fatto parte dello scettro del re Pepi I della VI Dinastia (del XXIV secolo a.C.): questo prezioso cimelio, che dimostra nel modo più brillante la resistenza del rame all'azione del tempo, fu analizzato da Marcellin Berthelot e viene conservato ora nelle collezioni del British Museum.

Un altro interessante reperto è il primo tubo di rame per l'acqua potabile, che fu rinvenuto nel tempio del re Sa-Hu-Re ad Abusir, in Egitto, e che oggi è conservato al Museo Statale di Berlino. Risale al 2750 a.C. circa e faceva parte di un impianto di circa 100 metri di lunghezza, costituito da diverse sezioni, ognuna delle quali misurava 750 millimetri. Il tubo era ottenuto aggraffando per martellatura una sottile lastra di rame, fino a ottenere un diametro approssimativo di 75 millimetri. Tubi di rame per l'acqua potabile furono utilizzati anche in epoca romana, come dimostrato dai reperti rinvenuti negli scavi di Ercolano.

Sempre a oltre 5000 anni fa risale l'ascia di rame che armava Ötzi, la mummia del Similaun, ritrovata nel 1991 tra i ghiacci delle Alpi Venoste; oggi è conservata a Bolzano al Museo Archeologico dell'Alto Adige e gli esami al radiocarbonio hanno permesso di datarla tra il 3300 e il 3200 a.C. Proprio l'ascia in rame costituisce un punto di collegamento con la cultura di Remedello, nel bresciano, nelle cui tombe sono state ritrovate asce della stessa fattura.

Presso i Fenici la metallurgia e la lavorazione del rame ebbero un notevole sviluppo: il rame veniva da loro commerciato con altre nazioni, e specialmente con l'Inghilterra, dalla quale traevano in cambio lo stagno che serviva loro per la preparazione del bronzo.

Alcuni recipienti scavati a Troia sono costituiti da rame puro al 98,7%.

In tempi più recenti, 600-700 anni prima di Cristo, fiorì in Grecia l'arte dei getti in bronzo, che arrivò a finezze non più raggiunte.

Gli Etruschi, che furono metallurgisti particolarmente abili, batterono le loro prime monete in rame puro.

I Romani adoperavano pure in grandi quantità il rame per oggetti di ornamento, specialmente per colonne figurate, armi e strumenti.

Già fin dai tempi di Plinio il processo metallurgico per l'estrazione del rame dai suoi minerali era molto progredito: analisi su alcuni chiodi prelevati dalle navi conservate al museo di Nemi hanno dimostrato che questi sono costituiti di rame eccezionalmente puro.

I Romani, che erano divenuti maestri nello sfruttamento dei minerali di rame, compresi i minerali solforosi, e che conoscevano già la precipitazione del rame per mezzo del ferro delle acque di cementazione, ebbero nelle mani tutte le principali miniere europee; è interessante far notare che lo sfruttamento delle miniere avveniva a spese dello stato, per mezzo degli schiavi.

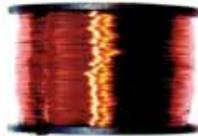
L'isola di Cipro era per Roma la principale fornitrice del minerale; ma dal IV-III secolo a.C. vennero sfruttate anche le miniere della penisola iberica, per il controllo delle quali scoppiò la seconda guerra punica tra Roma e Cartagine. Successivamente, furono sfruttate quelle dell'Irlanda, della Sardegna, dell'Elba e delle Alpi Orientali.

#### *Dalla rivoluzione industriale alla rivoluzione "elettrica"*

L'avvento del ferro ridusse in modo notevole le applicazioni del rame per molti secoli, fino al Medio Evo, quando cominciò a rifiorire l'industria del rame e la Boemia, la Sassonia, la Turingia e la Svezia rifornivano di rame tutta l'Europa.

L'enorme sviluppo assunto dalla moderna metallurgia del rame trova tuttavia il suo inizio con la scoperta dei ricchissimi giacimenti inglesi: a questo avvenimento si ricollega l'introduzione del forno a riverbero per l'estrazione e la raffinazione del metallo. Ed è ancora un tubo di rame, conservato presso il Museo della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci" di Milano, che dimostra un uso "industriale" che in questi anni inizia a farsi strada. Si tratta di un tubo per acqua del 1700, rinvenuto nel corso della realizzazione della metropolitana milanese, che permette di conoscere i processi di lavorazione utilizzati all'epoca.

Nella seconda metà dell'Ottocento, quando si scopri anche l'ottima conduttività elettrica del rame, si scatenò la lotta per il controllo delle miniere di tutto il mondo. Oltre che negli Stati Uniti, in Canada, in Russia e nei suoi domini asiatici, se ne trova in abbondanza soprattutto in Cile, Iran, Zambia e Congo, tutti territori oggetto di invasioni coloniali e di dominazioni straniere, dirette e indirette, che cessarono soltanto dopo aspre lotte nella seconda metà del Novecento. Nell'Ottocento l'Europa, soprattutto con la Gran Bretagna e la Germania, ne era la più grande produttrice, seguita a una certa distanza dalla Russia e dal Giappone. Verso la metà del XIX secolo la produzione mondiale annuale era di 30.000



Bobina di filo di rame nudo / Naked copper wire coil (cat. 14)

The enormous development reached by modern copper metallurgy, however, had its beginning with the discovery of the very rich English deposits: to this must be added the introduction of reverberation furnaces for copper extraction and refining.

Again, it is a copper tube, preserved in the Museo della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci" in Milan, which demonstrates an "industrial" use that began to emerge in those years. It is a tube for water from the 18th century, discovered during the construction of the Milan underground; it gives us some knowledge of the processes used at that time.

In the second half of the 19th century, when the excellent electrical conductivity of copper was discovered, the fight for control of the mines around the world broke out.

In addition to the United States, Canada, Russia and its dominions in Asia, copper is found in abundance especially in Chile, Iran, Zambia and Congo, all territories under colo-

onial invasions and foreign dominations, direct and indirect, which ceased only after bitter struggles in the second half of the 20th century.

In the 19th century, Europe, especially Britain and Germany, was the largest copper producer, followed at some distance by Russia and Japan. Towards the middle of the 19th century, the annual world production was 30,000 tons, half of which, approximately, produced in Great Britain.

In the early 20th century, the electricity industrialization really changed our planet, paving the path for the progress of humanity. But, for the industrial application of the principles and findings exposed by the English physicist James Clerk Maxwell, a good electrical conductor was needed as the base of everything: copper became irreplaceable.

The request became higher and higher and production technology was developed, from the extraction of the mineral to the finished product.

tonnellate, delle quali circa la metà era prodotta in Gran Bretagna.

Al primi del Novecento, l'industrializzazione dell'energia elettrica sconvolse letteralmente il nostro pianeta, gettando le basi per il progresso dell'umanità. Ma per l'applicazione industriale dei principi e delle scoperte esposti dal fisico inglese James Clerk Maxwell, un buon conduttore elettrico era la base di tutto: il rame divenne insostituibile.

La richiesta si fece sempre più elevata e si sviluppò la tecnologia di produzione, dall'estrazione del minerale al prodotto finito.

Al pari delle nazioni più evolute sul piano industriale, anche l'Italia produsse un forte impegno nelle attività estrattive, concentrate soprattutto in Toscana, nella zona nota come "colline metallifere".

Un ulteriore impetuoso sviluppo dell'industria del rame, così come era avvenuto per l'alluminio, fu provocato dallo scoppio dei conflitti mondiali. Cominciarono a utilizzarsi in

modo massiccio le leghe di rame, in particolare ottone e bronzi, semplici e complessi, che trovarono applicazione ovunque: otturatori di cannoni, bossoli di tutti i calibri e specie, cinture di forzamento ecc. La macchina bellica utilizzò migliaia e migliaia di tonnellate di prodotti di questo genere.

In questo periodo si moltiplicarono gli studi e gli investimenti in campo scientifico e tecnologico per migliorare sempre più le caratteristiche meccaniche e la qualità dei prodotti. Cesate le catastrofi belliche, si assistette a un crescente impiego e sfruttamento delle scoperte, in termini di sviluppo civile e di miglioramento della qualità della vita.

I periodi successivi alle due guerre mondiali, in particolare gli ultimi cinquant'anni, hanno visto così un impiego massiccio delle risorse tecnologiche e scientifiche acquisite in precedenza, per soddisfare meglio la richiesta di prodotti sempre più innovativi e concorrenziali con altri che stavano emergendo.

Oltre allo sviluppo delle applicazioni elettriche, si è avuta un'accentuata diffusione dell'utilizzo del rame in edilizia, nella meccanica, nei mezzi di trasporto, nello scambio termico, nei beni di consumo ecc.

Ciò ha provocato una crescita esplosiva della produzione di semilavorati di rame e soprattutto di leghe, tale da portare l'industria italiana del settore ai primi posti nel mondo.

*Dal boom economico a oggi*

Dagli anni cinquanta in poi, l'attività estrattiva in Italia ebbe termine per l'impoverimento dei giacimenti e, come noto, il fabbisogno di metallo raffinato fu soddisfatto con importazioni dall'estero che arrivarono a coprire la quasi totalità delle necessità della nazione. Oggi questa condizione ha però subito un ribaltamento: i prodotti che giungono a fine vita rimettono in circolo il loro contenuto di rame e leghe di rame, il quale è facilmente riciclabile o, per meglio dire, riutilizzabile anche in

Monete da 1, 2, 5 centesimi di Euro, realizzate in acciaio con placcatura in rame / 1, 2, and 5 Euro cent coins, made in copper-plated steel (cat. 15)

Colata di rame in fonderia / Copper casting in a foundry (cat. 16)



Like other industrially most advanced nations, Italy also had a strong commitment to mining activities, concentrated mainly in Tuscany, in the area known as *colline metallifere* (metal-bearing hills).

A further rapid development of the copper industry, so as it had occurred for aluminium, was caused by the outbreak of the world wars.

Copper alloys began to be used in a simple way, especially brasses and bronzes, simple and complex, that were applied everywhere: gun shutters, shell casings of all calibres and species, force belts, etc...

The war requested thousands and thousands of tons of this kind of products.

During this period, several studies and investment in science and technology were run to constantly improve the mechanical properties and the quality of the industry products.

Once the war disasters were over, the use and exploitation of these discoveries were increased, particularly in terms of social development and quality of life.

The periods following the two world wars, especially the last fifty years, have seen a massive use of scientific and technological resources previously acquired, in order to better meet the request for ever more innovative and competitive products, compared with the emerging ones.

In addition to the development of electrical applications, there has been a marked spread

of copper use in construction, mechanics, transport, heat exchange, consumer goods, etc.

This led to such an extraordinary growth in semi-finished copper products, especially alloys, as to bring the Italian industry on top in the world.

#### From the economic boom to the present

From the 1950s onwards, mining activity in Italy came to a halt, due to the impoverishment of the reserves, and - as it is well known - the request for refined metal was met by means of import from abroad, which came to cover almost all of the nation needs.

Today, however, the situation is very different: the products at the end of their life cycle make available again their copper and copper alloys content, which is easily recyclable or, better, re-usable even a countless number of times, without losing its intrinsic properties.

During all these years, in practice, in Italy and in all industrialized countries there has been an enrichment of our resources, to such an extent that copper availability coming from recycle now covers percentages close to 50%.

As reported in *The non-ferrous metals*, a book by Engineer Arrigo Ascoli, published in 1948 "under the auspices of the National Non-ferrous Metals Association", manufacturers of semi-finished products were 82: 5 large, 7 medium and 70 small.

As a result of the concentration processes of the 1970s and 1980s and following the entry of new operators, typically single-product, today the producers of semi-finished copper and copper alloys number about thirty.

Production in this area has increased from 73.000 tons in 1948 to over 1 million tons in the mid-1990s and over 1,400.000 tons in the middle of the first decade of this century, and then it has stabilized over a million tons to the present day.

The rapidity of the production growth has been among the highest in the world together with Japan, Germany and, more recently, South Korea and especially China.

The Italian copper industry localization nowadays focuses on some major production districts. Production and processing of brass bars are concentrated in the area around Brescia, but also important companies in the rolled and copper tubes field are present.

Also, other locations in Lombardy (wire rod, wires and cables) and Piedmont are very important, in addition to those in central Tuscany. Worth mentioning the production of wire rod and cables in Campania.

The consumption of copper semis and alloys, horizontally spread in the main sectors and manufacturing sub-sectors, has become one of the main and most significant parameters of economic development and structural evolution of



Lastre di rame durante le fasi di lavorazione / Copper sheets during processing phases (cat. 18)

finite volte senza mai perdere le intrinseche proprietà.

In pratica in tutti questi anni in Italia, come del resto in tutti i paesi industrializzati, si è verificato un arricchimento delle nostre risorse, al punto che la disponibilità di rame proveniente da riciclo copre ormai percentuali prossime al 50%.

Secondo quanto riportato nel volume *I metalli non ferrosi* dell'ingegner Arrigo Ascoli, edito nel 1948 "sotto gli auspici dell'Associazione Nazionale Industriali Metalli non Ferrosi", le aziende produttrici di semilavorati erano 82: 5 grandi, 7 medie e 70 piccole.

A seguito dei processi di concentrazione degli anni settanta e ottanta e l'ingresso di nuovi operatori, in genere monoprodotto, attualmente i produttori di semilavorati di rame e leghe sono circa trenta.

La produzione di questo comparto è passata dalle 73.000 tonnellate circa del 1948 a oltre un milione di tonnellate a metà degli anni novanta e a oltre 1.400.000 tonnellate a metà della prima decade di questo secolo, per poi stabilizzarsi sopra il milione di tonnellate ai giorni nostri. La rapidità della crescita della produzione è stata tra le più elevate nel mondo, assieme a quella del Giappone, della Germania e, più recentemente, della Corea del Sud e soprattutto della Cina.

La localizzazione dell'industria italiana del rame ai giorni nostri si incentra su alcuni poli produttivi principali. Nel bresciano sussiste una concentrazione di produzione e lavorazione della barra di ottone, ma sono anche presenti importanti aziende nel settore dei laminati e dei tubi di rame. Molto importanti anche altre localizzazioni in Lombardia (vergella, fili e cavi) e in Piemonte. In particolare, oltre a quelle del polo toscano. Da evidenziare anche le produzioni di vergella e cavi in Campania.

Il consumo dei semilavorati di rame e leghe, in quanto orizzontalmente diffuso nell'ambito dei principali settori e sottosettori manifatturieri, è divenuto uno dei principali e più significativi parametri dell'andamento congiunturale e dell'evoluzione strutturale dell'economia italiana, alle cui vicende il rame ha partecipato negli ultimi cinquant'anni e parteciperà in futuro come insostituibile.

#### La monetazione

Il rame è anche protagonista nella storia delle monete europee. La storia dell'uomo, nelle regioni più vicine a noi, testimonia che le prime monete usate nell'antica Grecia furono d'oro e di rame.

Gli uomini danarosi, diceva Omero, erano ricchi d'oro e di rame; infatti nel tesoro di Ulisse "molto oro e molto rame erano ammonticchiati".

Anche i Romani fecero largo uso delle monete di rame. Servio Tullio (578 a.C.) non ebbe altre monete che di rame (*pecunia*). Il primo sistema monetario, introdotto dall'imperatore Augusto nel 23 a.C., era basato su monete d'oro (*aurei*), d'argento (*denari*), di ottone (*sesterzi*) e di rame (*assi*).

Nel Medioevo la Repubblica Fiorentina, che batteva monete in tutti e tre i classici metalli, utilizzò il rame per coniare il *quattrino*, così chiamato per il suo valore di quattro denari.

Nel 1865 fu costituita tra Italia, Francia, Svizzera e Belgio l'Unione Monetaria Latina, basata su un rapporto fisso tra oro, argento e rame.

#### L'etimologia

Il rame e le sue leghe erano conosciuti dai Romani con il nome generico di *aes*, termine di origine indoeuropea.

Altri nomi, sempre di origine indoeuropea, furono *ayas* in sanscrito, *aiz* in gotico, *erz* in germanico e *ore* in britannico.

Nel 75 d.C., Plinio il Vecchio, storico e naturalista latino, nella sua *Naturalis Historia* già distingueva il rame dalle sue leghe: *cuprum* o *aes cuprium* (rame), *aerchalcum* o *aurum chalcos* (ottone) e *aes* (bronzo). Il primo deriva ovviamente dal nome dell'isola di Cipro che, come detto, possedeva i primi importanti giacimenti di metallo.

Anche il termine "erario" deriva dal latino *aes* e ciò denota l'importanza che fin da allora aveva il rame.

Da *cuprum* derivano tutti gli altri termini nelle lingue moderne (*cobre*, *cuvre*, *copper*, *kupfer*) e il simbolo chimico Cu. Col passare dei secoli l'*aes cuprium* divenne *aeramen* che si trasformò nella lingua italiana in "rame".

Gli antichi Egizi per identificare il rame, da loro conosciuto come *ankh* (vita eterna) usarono il simbolo femminile che associavano alla dea Isis.

Probabilmente perché veniva totalmente riciclato e riutilizzato, come a dire che sorveva a nuova vita. Alcuni faraoni lo inseriscono addirittura nel loro nome, a significare la loro immortalità (il più famoso è sicuramente Tutankhamon).

Per i Greci il *calco* (*chalcos*) era il simbolo di Venere, nata a Cipro, dea dell'amore e della bellezza. Per gli astrologi divenne il simbolo del pianeta che porta il suo nome.

Lastre di rame durante le fasi di lavorazione / Copper sheets during processing phases (cat. 17)



Fermata di metropolitana, banchina  
linea 11, Parigi / Metro stop, line 11  
platform, Paris  
(cat. 19)

the Italian economy, to which copper has participated in the last fifty years and will participate in the future, as an irreplaceable element.

#### *The coinage*

Copper is also a protagonist among European currencies. The human history of those regions which are closest to us shows that the first coins used in ancient Greece were made of gold and copper.

The wealthy men, as Omero said, were rich in gold and copper; indeed, in Ulysses' treasure "very much gold and very much copper were piled".

The Romans also made extensive use of copper coins: Servius Tullius (578 BC) had not other coins than copper ones (*pecunia*). The first monetary system, which was introduced by the Emperor Augustus in 23 BC, was based on gold coins (*aurei*), silver coins (*denari*), brass coins (*sesterii*) and copper coins (*asses*).

In the Middle Ages the Florentine Republic, which minted coins made of all the three classic metals, used copper to coin the *quattrino*, so named for its value of four moneys (*denari*).

In 1865 "the Latin Monetary Union" was established between Italy, France, Switzerland and Belgium, based on a fixed gold, silver and copper ratio.

#### *The etymology*

Copper and its alloys were known to the Romans under the generic name of *aes*, a term of Indo-European origin.

Other names, still of Indo-European origin, were *ayas* in Sanskrit, *aiz* in Gothic, *erz* in German and *ore* in English.

As early as 75 AD, Pliny the Elder, a Latin historian and naturalist, in his *Naturalis Historia*, distinguished copper from its alloys: *cuprum* or *aes Cyprium* (copper), *aurichalcum* or *aurum chalcos* (brass) and *aes* (bronze).

The former is obviously named after the island of Cyprus, which, as previously mentioned, had the first significant metal reserves.

Even the term "erario" (Treasury) derives from the Latin *aes* and this shows the importance of copper.

From *Cuprum* derive all other terms in modern languages (*Cobre*, *cuivre*, *copper*, *kupfer*) and the chemical symbol Cu. Over the centuries, the *aes Cyprium* became *aeramen*, that turned in *rame* in the Italian language.

The ancient Egyptians, used the female symbol – that they had associated to the goddess Isis – to identify copper, known as the



*ankh* (eternal life). Probably because copper was totally recycled and reused, as it rose to a new life. Some pharaohs even inserted it in their name to signify their immortality (the most famous is definitely Tut-ankh-amen).

For the Greeks the *Calco* (*chalcos*), was the symbol of Venus, born in Cyprus, the goddess of love and beauty. For astrologers it became the symbol of the planet that bears her name.

#### *Life without copper*

To imagine our life without copper is perhaps a silly game because our civilization has evolved on the basis of scientific knowledge and techniques that have successfully used the properties of this metal.

If there had not been copper, the human history would almost certainly have taken a totally different direction and not at all comparable to the one we have lived.

But like all non-renewable resources, even in the case of copper it must be taken into account that its availability on our planet is not inexhaustible.

So the question "how would our life be without copper" loses its characteristic of a silly game and becomes more real.

Copper could one day run out, and we must keep this problem as far away as possible in time, promoting and encouraging the reuse of the metal contained in these objects that reach the end of their useful life.

So, let's try to think of all the electronics around us: from the clock radio that makes us get up every morning to the TV which gives us the first news, to the mobile phones that make us get in touch with other people, to the remote control that opens the doors of our car, to the computer we find on our desk and a multitude of products we use every day. They would not exist or would have dimensions unacceptable today (do you remember the first mobile phones, bulkier than some modern computers?).

And what about photos or videos we don't have to wait for anymore, at printing laboratories, or modern diagnostic techniques that allow us to better identify problems that threaten our health, at an earlier stage?

The electricity would probably be still available, but in smaller quantities, due to loss during the distribution phase and we would be compelled to produce more of it, with a greater impact on the environment and an acceleration in the consumption of exhaustible energy sources.

Copper use proves convenient as far as thermal energy is concerned, too: air condi-

tions, heat pumps and many other applications would be less efficient without copper, and consequently, their use would be economically less valid.

And it is only through copper that we can conveniently capture and use energy from renewable sources.

And finally, even the simplest household appliances would be heavy and bulky, because the engines inside of them would be much larger, thus losing much of their handiness.

For all the above reasons, attention to recycling, or better say, re-use of copper is of the utmost importance. Recycling has always been a supply form of this metal: the bronze that covered the Pantheon was reused to realize the twisted columns of the canopy in Saint Peter's, as well as the guns that we still see today in Castel Sant'Angelo.

Fortunately, today we do not go as far as these extremes, but the high value of copper and copper alloys scraps has made the recycling of the metal contained in no longer usable products economically attractive, even in the absence of those promotional campaigns, aimed at encouraging recovery, that are necessary for many other materials.

In this way, the countries with a consolidated industrialization level can cover more than 40% of their copper need through recycling. However, margins for improvement are still present, if we take into account that only a very small percentage of copper is used in forms and products that do not allow their recovery.

#### *La vita senza il rame*

Immaginare la nostra vita senza il rame è forse un gioco un po' sciocco perché la nostra civiltà si è evoluta sulla base di conoscenze scientifiche e tecniche che hanno utilizzato proficuamente le proprietà di questo metallo.

Se non ci fosse stato il rame, la storia dell'uomo avrebbe quasi certamente preso una direzione totalmente differente e per nulla paragonabile a quella che abbiamo vissuto.

Però, come per tutte le risorse non rinnovabili, anche nel caso del rame si deve tenere conto che la disponibilità sul nostro pianeta non è inesauribile.

Allora la domanda "cosa sarebbe la nostra vita senza il rame" perde la caratteristica di giochino sciocco, e assume un carattere più concreto. Il rame potrebbe un giorno esaurirsi e noi dobbiamo fare in modo che questo problema sia il più lontano possibile nel tempo favorendo e incentivando il riutilizzo del metallo contenuto negli oggetti giunti al termine della loro vita utile.

Proviamo quindi a pensare a tutta l'elettronica che ci circonda, dalla radiosveglia che ci fa alzare dal letto ogni mattina al televisore che ci dà le prime notizie, al telefonino che ci mette in contatto con altre persone, al telecomando che apre le porte della nostra autovet-

tura, al computer che troviamo sulla nostra scrivania e un'infinità di prodotti che utilizziamo giornalmente: questi non esisterebbero, o avrebbero dimensioni oggi inaccettabili (ve li ricordate i primi telefoni portatili, più ingombranti di alcuni moderni computer?).

E che dire delle foto o dei video per i quali non dobbiamo più attendere, talvolta anche settimane, che il laboratorio di sviluppo e stampa ce li renda, o delle moderne tecniche diagnostiche che ci permettono di individuare prima e meglio problemi che attentano alla nostra salute?

L'energia elettrica probabilmente sarebbe disponibile, ma in quantità più ridotte perché nella distribuzione ne andrebbe persa una quantità molto maggiore, oppure dovremmo produrne di più con un maggior impatto sull'ambiente e con un'accelerazione del consumo di fonti energetiche esauribili.

Anche nell'utilizzo dell'energia termica il rame risulta vantaggioso: condizionatori d'aria, pompe di calore e tante altre applicazioni risulterebbero meno efficienti senza il rame e quindi il loro uso anche molto meno economico.

Ed è solo attraverso il rame che riusciamo a catturare e utilizzare convenientemente l'energia da fonti rinnovabili.

E infine anche i più semplici elettrodome-

stici risulterebbero pesanti e ingombranti, perché i motori al loro interno sarebbero molto più grandi, perdendo molta della loro maneggevolezza e praticità d'uso.

Per tutti questi motivi è di estrema importanza porre attenzione al riciclo, o per meglio dire riutilizzo, del rame. Il riciclo è da sempre stato una forma di approvvigionamento di questo metallo: il bronzo che rivestiva il Pantheon fu riutilizzato in parte per realizzare le colonne tortili dell'altare in San Pietro e in altra parte per i cannoni che ancora oggi vediamo su Castel Sant'Angelo.

Oggi, fortunatamente, non ci spingiamo a questi eccessi, ma l'alto valore del rottame di rame e leghe di rame ha reso economicamente interessante riciclare il metallo contenuto nei prodotti non più utilizzabili, anche in assenza di quelle campagne promozionali volte a incentivarne il recupero, che per molti altri materiali sono invece necessarie. In questo modo i paesi di consolidata industrializzazione riescono a coprire oltre il 40% del proprio fabbisogno di rame attraverso il riciclo. Tuttavia ci sono ancora margini di miglioramento, se teniamo conto che solo una percentuale molto piccola di rame è utilizzata in forme e prodotti che non ne permettono il recupero.

Rottame di rame / Copper scrap  
(cat. 20)



## Copper Crossings in the Visual Arts of the 20th Century

Antonella Soldaini, Elena Tettamanti  
and Eva Fabbris

Sailing across the 20th century by following copper, as it weaves its way across the world of art, involves searching for traces of those forms of creative and poetic research that have paid the greatest attention to the characteristics of materials. The particular properties of this metal, combined with the compelling symbolic tradition attached to its use, make the history of copper a revealing case study for the way in which artistic production in the period under consideration was able to blend the reshaping of tradition with an acknowledgement of the complexity of the present and a yearning for the future. In this respect, copper offered early 20th-century artists the opportunity to explore the classic theme of man's engagement with nature (its materials and shades...), while at the same time engaging with technological developments and innovations in industrial production.

The pliability, conductivity, suffused shine and warm, earthy hues of copper have all been exploited, interpreted and metaphorically approached in the countless currents of avant-garde art. Copper – which has been present in the history of artistic techniques since the 15th century, thanks to its use in chalcography, dry-point and etching – crops up in relation to several strands of formal research, through practices that reached modernity via a purely intellectual revolution and the reformulation of existing cultural standards.

Copper also unexpectedly crops up in the history of photography. The daguerreotype, a genuine ancestor of modern photography, was based on the sensitization of silver-coated copper plates to light through the use of iodine vapours. What proves most interesting as a possible starting point for our journey across the 20th century is the collage technique. Chiefly adopted by Cubism, this technique requires the use of a wide range of different materials for each composition, be it two or three-dimensional. As early as 1911 and 1912, Pablo Picasso

started working with different kinds of objects, as exemplified by his sculpture *Guitar*, which is entirely composed of sheet metal and wire.

Judging from the writings and statements of those artists who were part of the movement, Italian Futurism harboured a strong interest towards yet undiscovered possibilities and unusual materials that had never been employed before. In 1912, in his *Manifesto tecnico della scultura futurista* (Technical Manifesto of Futurist Sculpture), Umberto Boccioni expressed his aversion for conventional materials: "It is necessary to deny squarely that one must use a single material for a sculptural ensemble. The sculptor can use twenty different materials, or even more, in a single work, provided that the plastic emotion requires it. Here is a modest sample of these materials: glass, wood, cardboard, cement, iron, horsehair, leather, cloth, mirrors, electric lights, etc."<sup>1</sup> In *Materia* (Matter, 1912) the artist combines Divisionist theory, Picasso's Cubist research and an Expressionist taste by including a striking new element in his painting: different simultaneous vantage points. This breakdown of the image is masterfully achieved through a representation of the subject from different angles. The artist challenges the very idea of static representation, in favour of a conception that brings together the elements of energy, fluidity, fragmentation, dynamism and transformation. This approach is even more explicitly illustrated by *Dinamismo di un cavallo in corsa + case* (Dynamism of a Speeding Horse + Houses), 1914–15, a sculpture which the artist never completed but which exemplifies his intentions in terms of plasticity. Assembled from different materials (including copper), this work bears witness to Boccioni's efforts to attain an interpenetration – to use a term dear to the Futurists – between the moving object and its setting, as well as his interest in the expressive potential afforded by the use of various different materials.

Antonella Soldaini, Elena Tettamanti  
ed Eva Fabbris

## Le trame del rame nelle arti visive del Novecento

Attraversare il Novecento seguendo la trama del rame nell'arte, significa cercare le tracce delle ricerche creative e poetiche più attente alle caratteristiche dei materiali. Le proprietà specifiche di questo metallo, insieme alla forte tradizione simbolica che ne accompagna l'uso, fanno della sua storia una vicenda emblematica di come la produzione artistica di questo periodo coniughi ripensamento della tradizione, presa di coscienza della complessità del presente e desiderio di precorrere il tempo a venire. In questo senso il rame offre agli artisti del primo Novecento la possibilità di riproporre il tema classico del confronto con la natura (i suoi materiali, i suoi toni...) e al contempo di confrontarsi con le evoluzioni tecnologiche e con le innovazioni nella produzione industriale.

Duttilità, conducibilità, brillantezza soffusa, colore caldo e terroso sono stati sfruttati, interpretati, metaforizzati nelle più ampie e varie direzioni che l'arte delle avanguardie ha esplorato. Troviamo il rame (che pure apparteneva alla storia delle tecniche artistiche fin dal XV secolo, grazie al suo uso nei procedimenti di stampa della calcografia, della puntasecca e dell'acquaforte) in contesti di ricerca formale, in pratiche che raggiungono la modernità attraverso una rivoluzione operata sul puro pensiero e sulla riformulazione della cultura precedente.

E inatteso ritrovare il rame anche nella storia della fotografia. Il dagherrotipo, vero e proprio antenato della fotografia moderna, si ottiene da una lastra di rame argentato, sensibilizzato alla luce con vapori di iodio. Come avvio di un percorso novecentesco, qui interessa in particolare la tecnica del collage. Sperimentata in prima istanza nel Cubismo, prevede che i più diversi materiali entrino a fare parte della composizione, sia essa bi o tridimensionale. Pablo Picasso già dal 1911 e 1912 comincia a lavorare con oggetti di diverso tipo, come nella scultura *Chitarra*, realizzata tutta con lami metallica e filo di ferro.

Nel Futurismo italiano, leggendo gli scritti e le dichiarazioni degli artisti che fanno parte del movimento, l'interesse è verso le potenzialità, ancora tutte da scoprire, di materiali desueti e finora mai utilizzati. Nel 1912, nel *Manifesto tecnico della scultura futurista*, Umberto Boccioni esterna l'insofferenza per le materie tradizionali: "Negare l'esclusività di una materia per la intera costruzione d'un insieme scultoreo: affermare che anche venti materie diverse possono concorrere in una sola opera allo scopo dell'emozione plastica. Ne enumeriamo alcune: vetro, legno, cartone, ferro, cemento, crine, stoffa, specchi, luce elettrica, ecc."<sup>1</sup>. In *Materia* (1912) l'artista sintetizza la lezione divisionista, la sperimentazione cubista di Picasso e il gusto espressionista, immettendo nel quadro un nuovo elemento dirompente, costituito dalla simultaneità di differenti punti di vista. Una scomposizione dell'immagine effettuata in modo virtuosistico, dove il soggetto è rappresentato come osservato da diverse angolazioni. La messa in discussione dell'idea stessa di composizione statica, in favore di una concezione in cui siano presenti gli elementi dell'energia, della fluidità, della frammentazione, del dinamismo e della trasformazione, è esemplificata in modo ancora più esplicito in *Dinamismo di un cavallo in corsa + case*, 1914-1915, una scultura che l'artista lascia incompiuta, ma che esplicita l'applicazione dei suoi propositi in ambito plastico. Realizzata con diversi materiali (tra cui il rame), quest'opera testimonia degli sforzi di Boccioni per il raggiungimento di una compenetrazione (per usare un altro termine caro ai futuristi) tra l'oggetto immobile e l'ambiente e del suo interesse per le possibilità espressive insite nella dimensione plurimaterica.

L'attenzione per la materia viene posta in rilievo anche da Filippo Tommaso Marinetti nel *Manifesto tecnico della letteratura futurista* del 1912<sup>2</sup>, in cui l'autore esalta il valore delle

Filippo Tommaso Marinetti too devotes much attention to matter in his *Manifesto tecnico della letteratura futurista* (Technical Manifesto of Futurist Literature) from 1912.<sup>5</sup> Here Marinetti stresses the importance of matter by contrast to what he describes as "human psychology": "Substitute, for human psychology now exhausted, the lyrical obsession with matter. Be careful not to assign human sentiments to matter, but instead to divine its different governing impulses, its forces of compression, dilation, cohesion, disintegration, its heaps of molecules massed together or its electrons whirling like turbines." In Russia, in the years 1913-14, by drawing inspiration from Picasso's collages, Vladimir Tatlin started experimenting with materials ranging from metal to wood and glass, abandoning the two-dimensional and illusionary construction of the painted surface, in favour of an emphasis on three-dimensional elements. Born in Ukraine, the son of a woman poet and an engineer, Tatlin served as a sailor up until 1914, first joining the Cubo-Futurist avant-garde as early as 1907. The artist combined the two disciplines he had become acquainted with through his family with an interest in craftsmanship. In *Painterly Relief. Collation of Materials* (1914), different shapes moulded from iron, concrete, glass, plaster and copper wires or plates are arranged in such a way as to fit

out from the surface. Tatlin's interest in the intrinsic properties of materials, such as their flexibility or rigidity, led him – as John Milner has noted<sup>6</sup> – to move the image itself into the background: when his *Corner Counter-Reliefs* were displayed for the first time, the public was allowed to touch them. For Tatlin it was crucial to give materials a leading role of their own, beyond their merely visual perception. These are not paintings, sculptures or works of architecture: they are arrangements of surfaces based on the idea of "construction", defined by contrast to the Western idea of "composition". Fore-shadowing Constructivism, Tatlin's *Counter-Reliefs* illustrate an attempt to base the structure of each work on an active approach, a vital reaction (on the part of the artist as much as the viewer) to the nature of the materials: in other words, on a "constructive" perspective.

Along with Alexander Rodchenko, Lyubov Popova, Varvara Stepanova and Alexander Vesnin, the champions of Constructivism, the lesser-known artist Alexandra Exter also took part in the seminal *5 x 5 = 25* exhibition. The defining feature of Exter's praxis is her interest in the world of cinema, the theatre, and industrial design. Like Tatlin, this artist was drawn to the world of industry. For the 1924 film *Aelita*, she created costumes which on the one hand reflect the principles of Constructivism through their

geometrical appearance, but on the other acquire a distinctive character and beauty precisely on account of the fact that they are made of different metals.

The career of the brothers Naum Gabo and Antoine Pevsner (sons of a copper refinery executive) spans the whole history of Modernism, bridging moments and places of crucial artistic importance, from the 1920s to the aftermath of the Second World War. The two artists actively engaged with the cultural scene in Paris, the city they lived in from 1913 to the outbreak of the First World War, when they fled to Oslo. Here, in 1916, Gabo executed *Constructed Head No. 2*, the first tangible expression of his idea of sculpture, based on the exploration of the inner shapes of the volume of a torso and head.

Between 1917 and 1922 the two brothers lived in Moscow, which had just emerged from the October Revolution. Here they met Wassily Kandinsky, whom Gabo had already been introduced to in Vienna in 1910. In turn, Kandinsky introduced the two artists to Tatlin and Kazimir Malevich. The two brothers' works from this period heavily rely on the use of mixed media: aside from copper, we find zinc, brass, wood and celluloid. In 1920 they published their *Realistic Manifesto*: rejecting Cubism and Futurism, they argued that artists ought to in-

terleave a discepto di quella da lui definita "psicologia dell'uomo": "Sostituire la psicologia dell'uomo, ormai esaurita, con l'ossessione lirica della materia. Guardatevi dal prestare alla materia i sentimenti umani, ma indovinate piuttosto i suoi differenti impulsi direttivi, le sue forze di compressione, di dilatazione, di coesione e di disgregazione, le sue torme di molecole in massa o i suoi turbini di elettroni".

In Russia, tra gli anni 1913 e 1914, Vladimir Tatlin, sulla scia della conoscenza dei collage di Picasso, comincia a sperimentare con materiali che vanno dal metallo al legno e al vetro, abbandona la costruzione bidimensionale e illusionista della superficie pittorica in favore di elementi tridimensionali che prendono l'avvento. Nato in Ucraina da madre poetessa e padre ingegnere, Tatlin è stato marinato fino al 1914, quando già era attivo nell'avanguardia cubo-futurista fin dal 1907. Le due discipline che ha conosciuto in famiglia si coniugano con l'attenzione per l'artigianato. In *Painterly Relief. Collation of Materials* (1914) le varie forme in ferro, asfalto, vetro e gesso, fili o placche di rame, sono poste in modo da fuoriuscire dalla superficie e diventano aggettanti verso lo spazio. Un interesse, quello di Tatlin per le qualità intrinseche dei materiali, come la flessibilità e la rigidità, che lo porterà, così come sottolineato da

John Milner<sup>7</sup>, a porre in secondo piano l'immagine: quando i *Corner Counter-Relief* (Rilievi d'angolo) sono esposti per la prima volta, il pubblico li può toccare. Per Tatlin è fondamentale dare ai materiali un loro preciso ruolo, che superi la loro percezione meramente visiva. Questi lavori non sono pittura, scultura o architettura: sono disposizioni di superfici basate sull'idea di "costruzione", intesa in opposizione all'idea occidentale di "composizione". Anticipando il Costruttivismo, i *Counter-Relief* mostrano un tentativo di concepire la struttura dell'opera sulla base di un atteggiamento di attività e di reazione vitale (da parte tanto dell'artista, quanto dello spettatore) alla natura dei materiali: una prospettiva, appunto, di "costruzione".

Insieme con Alexander Rodchenko, Lyubov Popova, Varvara Stepanova e Alexander Vesnin, campioni del Costruttivismo, la meno nota Alexandra Exter è presente nella importante mostra "5 x 5 = 25". Caratteristica della sua pratica è il suo interesse per il mondo del cinema, del teatro e del disegno industriale. Così come per Tatlin l'artista è attratta dalla realtà del mondo industriale. In occasione del film *Aelita* del 1924, realizza alcuni costumi che se da una parte rispecchiano, nel loro aspetto geometrico, il principio costruttivista, dall'altra, proprio perché realizzati con diversi metalli,

acquistano un carattere e una bellezza del tutto particolari.

I fratelli Naum Gabo e Antoine Pevsner (figli di un dirigente di una raffineria di rame) sono figure che attraversano la storia del modernismo, facendo da ponte tra diversi movimenti e luoghi fondamentali per lo sviluppo artistico dagli anni venti fino al secondo dopoguerra. Dal 1913 i due artisti dialogano attivamente con la scena culturale di Parigi, dove vivono, fino allo scoppio della Prima guerra mondiale, che li vede fuggire a Oslo. Qui Gabo esegue nel 1916 *Constructed Head No. 2*. Si tratta della prima tangibile espressione formale della sua idea di scultura, caratterizzata dall'esplorazione delle forme interiori del volume di un torso e di una testa.

I due vivono dal 1917 al 1922 nella Mosca appena uscita dalla Rivoluzione d'ottobre: incontrano Vasilij Kandinskij, che Gabo aveva conosciuto a Vienna nel 1910, il quale li introduce a Tatlin e Kazimir Malevič. Le loro opere di questo periodo presentano un ampio polimaterismo: oltre al rame, ricorrono lo zinco, l'ottone, il legno e la celluloido. Nel 1920 pubblicano il *Manifesto Realista*, in cui, rigettando Cubismo e Futurismo, sostengono che gli artisti dovrebbero includere elementi di spazio e tempo usando masse costruite (in opposizione all'idea di masse scolpite) e ritmi cinetici.



Umberto Boccioni  
*Dinamismo di un cavallo in corsa - caso*,  
1914-1915  
Guazzo: olio, legno, cartone, rame  
e ferro dipinto / Guazzo: oil, wood,  
cardboard, copper, and painted iron  
112,9 x 115 cm  
(cat. 21)

Vladimir Tatlin  
*Corner Counter-relief*, 1914  
Ferro, rame, legno e fili / Iron, copper, wood,  
and strings  
71 x 118 cm  
(cat. 22)





Antoine Pevsner  
Torso, 1924-1926  
Plastica e rame / Plastic and copper  
74,9 x 29,4 x 38,7 cm  
(cat. 23)

clude spatial and temporal elements through the use of constructed (as opposed to sculpted) masses and kinetic rhythms. In 1922 they both left Russia. Pevsner moved to France, where he developed a style of his own, centred on the precepts enunciated in the *Manifesto*. Between 1924 and 1926 he created *Torso*, a plastic and copper sculpture, along with a *Portrait of Marcel Duchamp*, two works that evoke the world of industry. The 1930s witnessed an increased interest in abstract forms, which for Pevsner meant intersecting surfaces, spirals and convoluted metal planes, based on curved as much as straight lines. The artist assigned much importance to his work method: he was among the first to use a blowtorch for his sculptures, as a means of welding copper rods, often to form a supporting spine for sheets and tops made of other metals. An interest in materials and particularly in the chromatic contrast between brass and copper, achieved through different shades of glazing, remained a recurrent feature in this artist's work.

After leaving Russia, Gabo spent two decades in Berlin and Paris, before moving to London in 1936 and finally St. Ives. He consorted with Ben Nicholson and Barbara Hepworth, becoming a leading voice in the debate on British Abstractionism.

For British sculptors, Constructivism was a key theoretical principle. Equally significant was the impact of Jean Arp's Biomorphism, at the crossroads between abstraction, Dadaism and Surrealism. What proved most stimulating in the work of this Alsatian artist – particularly for Hepworth and Henry Moore – is its reference to non-descriptive, non-episodic analogies with nature. *Constellation UNESCO* (1958), a copper sculpture now on display in the Executive Board hall of the institution it is named after, was commissioned from Arp in 1957. The work consists of metal plates, each with a large hole at the centre: in a Dadaist style, the metal surface is visually associated with that of the wall against which the sculpture stands (and which was not chosen by the artist): chance thus shapes the perception of the work.

The innovation which British artists brought to this formal sensitivity lies in the emphasis on three-dimensionality that marks sculpture; hence their choice to bore holes in sinuous shapes in order to stress the concrete nature of their work. While according to Constructivism acknowledging the "reality of materials" meant engaging with industrial production, Hepworth and Moore poetically in-

terpreted this idea by adapting each form to the nature of the material employed. The two artists found their own middle ground between figuration and abstraction. For instance, it is evident that Hepworth's work, even when embracing explicitly abstract forms (particularly from the 1950s onwards), never eschews narrative completely. As far as materials are concerned, Hepworth exploits the flexibility of copper, bending it in such a way as to outline space without filling it.

The plastic use of copper plates therefore occurs throughout Modernist art: as was previously seen, Tatlin and Pevsner found the answer they were looking for in relief, an art form also favoured by César Domela Nieuwenhuis. A member of the De Stijl group since 1925, this artist departed from the orthogonal rigour of movement, introducing three-dimensionality, diagonals and curves in his compositions (initially limited to paintings). From 1928 onwards, Domela too started referring to his works as "reliefs". A feature typical of De Stijl constructions which the artist retained was the interest in visual effects, which somewhat distances him from the Constructivist approach. Still, Domela's works acquire a lively tactile quality thanks to the wide range of materials employed: wood, brass, copper, glass, Plexiglas, and sharkskin (among others) – a variety that fits within the idea of playing with the transparency and superimposition of different planes.

In the period in which Constructivism took shape in Russia, in Germany the erasing of any pre-established order and the anarchist and revolutionary drive brought about by the rise of Dadaism paved the way for the spread of collage. Among the artists who adopted this method, Kurt Schwitters stands out. These years witnessed the expansion of industrial cities, and this provided stimuli and messages which the sensitive artist readily picked up by focusing his attention on discarded objects, on what was regarded as useless waste. In 1913 Wassily Kandinsky wrote: "Everything 'dead' trembled [...] Not only the stars, moon, wood, flowers, of which the poets sing, but also a cigarette butt lying in the ash tray, a patient white trouser button looking up from a puddle in the street [...] Everything shows me its face, its innermost being, its secret soul."<sup>4</sup>

Starting in 1919, Schwitters' collages, such as *Merzbild Rossfeld* (c. 1919), *Das Kreisen (Revolving)* (1919) and *Bild 1926. 12. Kleines Seemannsheim* (1926) created by using pieces of cardboard, wood, iron and various other

Nel 1922 entrambi lasciano la Russia. Pevsner si stabilisce in Francia, dove sviluppa uno stile autonomo che si articola attorno ai concetti enunciatosi nel *Manifesto*. Tra il 1924 e 1926 realizza *Torso*, una scultura in plastica e rame, e il *Ritratto di Marcel Duchamp*, che alludono entrambi al mondo dell'industria. Gli anni trenta vedono manifestarsi un interesse sempre più esplicito per le forme astratte, che Pevsner interpreta in incroci, spirali e convoluzioni di piani metallici, giocati tanto su linee curve che su linee rette. La tecnica di lavorazione ha per lui un ruolo importante: è tra i primi a usare la fiamma ossidrica in scultura, per saldare bacchette di rame che spesso fungono da costolature per lastre e piani fatti di altri metalli. Il gusto dei materiali, l'intreccio cromatico tra ottone e rame, su cui gioca la variazione della smaltatura, rimangono una costante nell'opera di questo artista.

Nel due decenni successivi all'abbandono della Russia, Gabo vive a Berlino e a Parigi, per giungere nel 1936 a Londra e poi a St. Ives. È in contatto con Ben Nicholson e Barbara Hepworth, inserendosi e diventando protagonista nel dibattito sull'Astrattismo britannico.

Per gli scultori inglesi il Costruttivismo è una matrice teorica nodale; altrettanto importante l'impatto del biomorfismo di Jean Arp, a cavallo tra astrazione, Dadaismo e Surrealismo. Quel che più è stimolante dell'opera dell'artista di origini alsaziane, soprattutto per Hepworth e Henry Moore, è il riferimento alla somiglianza non descrittiva né epica del

la natura. *Constellation UNESCO* (1958), scultura in rame oggi esposta nella hall del consiglio esecutivo dell'istituzione da cui prende il titolo, è il risultato di una commissione affidata ad Arp nel 1957. È composta di lastre di metallo, ciascuna con un grande buco sagomato al centro: in stile dadaista, la superficie metallica si accosta visivamente alla superficie della parete (che non è stata scelta dall'artista) su cui l'opera viene esposta: la casualità anima perentivamente il lavoro.

La novità che imprimono gli inglesi a questa sensibilità formale sta nell'enfasi sulla tridimensionalità che caratterizza la scultura: di qui la loro decisione di bucare le forme sinuose per ribadire la concretezza del lavoro. Se nel Costruttivismo la "verità dei materiali" significava un rapporto con la produzione industriale, per Hepworth e Moore questa stessa istanza è interpretata poeticamente nel segno di una sorta di adeguamento della forma alla natura del materiale. I due artisti trovano una loro conciliazione tra figurazione e astrazione. Per esempio è molto evidente come il lavoro di Hepworth, anche quando abbraccia forme decisamente astratte (in particolare dagli anni cinquanta in avanti), non rifugga da suggestioni narrative. Quanto ai materiali, Hepworth sfrutta la flessibilità del rame, piegandolo per descrivere lo spazio senza riempirlo.

L'uso plastico delle lamine di rame attraversa dunque il pensiero modernista: come si è visto, Tatlin e Pevsner trovano una risposta nel rilievo, forma prediletta anche da César Do-

mela Nieuwenhuis. Membro del gruppo De Stijl dal 1925, questo artista si allontana dal rigore ortogonale del movimento, introducendo nelle sue composizioni, inizialmente solo pittoriche, la tridimensionalità, la diagonale e la curva. Anche Domela, dal 1928, usa la definizione di "rilievi". Dalle costruzioni tipiche di De Stijl mantiene un interesse per la visualità che lo differenzia dall'impostazione costruttivista; ciò nonostante, i suoi lavori assumono un aspetto vitalmente tattile, grazie alla molteplicità dei materiali presenti: legno, ottone, rame, vetro, plexiglas, pelle di squalo... una varietà che si inquadra nell'ottica di giocare con la trasparenza e la sovrapposizione dei piani.

Nel periodo in cui in Russia si determinano le scelte costruttiviste, in Germania l'azzeramento di ogni ordine prestabilito e l'accentuazione della spinta anarchica e rivoluzionaria, che si manifesta con l'avvento del Dadaismo, creano le premesse per lo sviluppo del collage. Tra coloro che lo adottano, si distingue Kurt Schwitters. Sono gli anni in cui si assiste all'espansione delle città industriali, da cui l'artista trae stimoli e segnali captati dalla sua sensibilità che lo porta a fare attenzione all'oggetto scartato, al rifiuto considerato inutile. Nel 1913 Kandinskij scrive: "[...] tutto quello che era morto, riveveva [...] Non soltanto le stelle, la luna, le foreste, i fiori tanto cantati dai poeti, ma anche il mozzicone nel portacenere, il bottone di madreperla che vi fissa dal ruscello, bianco e paziente [...] Tutto mi mostra il suo volto, il suo essere profondo [...]".<sup>4</sup>



Jean Arp  
Constellation UNESCO, 1958  
Scultura in rame in quattro parti / Copper sculpture in four parts  
(cat. 24)

metals, fabrics and paper, are ideally linked to Kandinsky's yearning, of which they convey the empathic attitude.

In parallel to the development of the collage technique in Germany, artists such as Josef Albers and László Moholy-Nagy – who were invited by Walter Gropius to teach at the Bauhaus – showed a new interest in industrial products. The educational offering laid out in the founding charter of the institute, the modern and utopian embodiment of an Arts & Crafts school, covered two main areas: the first, devoted to artisan workshops, was subdivided according to the materials used; the second focused on what were described as "formal issues", such as the study of nature, spatial theory, colour and composition. Before becoming Moholy-Nagy's assistant in the *Vorkurs* (the six-month preparatory course mandatory for all new students), Albers had himself been a student at the Bauhaus, where he had enrolled in 1920. Among the first works he created in the school we find collages of coloured glass shards and copper: these early works reflect a deep fascination with materials, and have a somewhat unrefined quality, compared to the geometrical rigour of Albers' later works. In *Rhenish Legend* (c. 1921) a copper plate provides the basis for a disorderly composition of glass shards of different shapes; *Glitterbild* (c. 1921) instead consists of a regu-

lar grid formed by square pieces of glass, superimposed upon a second grid formed by metal wires.<sup>2</sup> Not least through the overlap of the opaque and transparent pieces of glass with the metal wires, the different ways in which they react to the light – the artist recommended that they be displayed near windows – appear to foreshadow the work on chromatic intensity that Albers was to carry out through his paintings built around squares.

The artists whom Gropius involved in his Bauhaus project as teachers encouraged their students to leave all academic training aside in order to explore new expressive possibilities by engaging with and analysing metals and other materials not strictly connected to the world of art. Wood, iron, plastic, paper, glass, stone and fabrics, along with metals of course, were comparatively examined, with the aim of grasping their essential properties and learning how they could best be used to create objects and artefacts. By extending this practice to include other disciplines, workshops were set up in which students could learn how to weld, sew, glue, screw on and attach things. Albers and Moholy-Nagy refused to limit their work to one particular medium, and constantly challenged the idea of the value of an artwork. Gropius entrusted Moholy-Nagy with running the Metal Workshop, on which occasion the artist intro-

duced significant changes to what had previously been accomplished during the course: while up until then chiefly gold and silver had been used to craft objects such as tea & coffee sets or jewels, now new, modern and functional products were designed, such as lamps, tables, chairs and bookshelves. The use of iron, aluminium and copper was highly encouraged. Moholy-Nagy himself came to include plastic in his paintings, particularly in the form of polymers and Plexiglas, as well as aluminium and copper, so as to achieve transparent, glossy effects. This is illustrated, for instance, by *Light-Space Modulator* (1921-30), a kinetic sculpture made from different metals and lit in such a way as to exploit their different degrees of reflectivity.

The closing down of Bauhaus in 1933 at the hands of the Nazi regime brought about a diaspora of its teachers, many of whom continued to teach their subjects in America. While Moholy-Nagy was the main creative actor responsible for the opening of the new Bauhaus in Chicago (which came to increasingly focus on design), Albers turned his idea of a *Vorkurs* into the educational backbone of Black Mountain College in Northern Carolina. Here is where many crucial figures in American art received their training: Robert Rauschenberg, John Chamberlain and Cy Twombly, as well as artists with widely different poetics, such as John Cage,



Barbara Hepworth  
*Stringed Figure (Curlew) Version I*, 1956  
Rame e spago montati su legno / Copper and string, mounted on wood  
Lunghezza / Length 56 cm  
(cat. 25)



Henry Moore  
*The Bride*, 1939-1940  
Piombo fuso e filo di rame / Cast lead and copper wire  
23,8 x 10,3 x 10 cm  
(cat. 24)

A partire dal 1919 i collage di Schwitters, come *Merzbild Rossfett* (1919 ca.), *Das Kreis (Revolving)* (1919) o *Bild 1926. 12. Kleines Seemannsheim* (1926), composti da pezzetti di cartone, legno, ferro, metalli, tessuto e carta, risentono e si collegano idealmente all'anelito empatico di Kandinskij.

Contemporaneamente allo sviluppo del collage in Germania si assiste da parte di alcuni artisti, come Josef Albers e László Moholy-Nagy – che saranno invitati da Walter Gropius a insegnare presso il Bauhaus – a un interesse di matrice nuova per i prodotti industriali. Il curriculum di studi previsti dall'atto di fondazione dell'Istituto, reincarnazione modernista e utopica di una Scuola di Arti e Mestieri, è diviso in due parti principali: la prima, dedicata a laboratori di artigianato, è suddivisa per materiale di riferimento, la seconda si concentra su quelli che sono definiti i "problemi formali", come studio della natura, teoria dello spazio, colore e composizione. Albers, prima di divenire collaboratore di Moholy-Nagy nel *Vorkurs* (il corso semestrale preparatorio richiesto a tutti i nuovi studenti), era stato a sua volta studente alla Bauhaus, a partire dal 1920. Tra le sue prime opere prodotte presso la scuola, si ritrovano dei collage fatti con pezzi di vetro colorato rotti associati al rame: sono lavori iniziali, che mostrano una profonda fascinazione per i materiali e che sembrano grezzi, se comparati al rigore geometrico della sua pratica successiva. In *Rhenish Legend* (1921 circa) una placca di rame fa da base alla composizione disordinata di frammenti di vetro di varie forme; *Glitterbild* (1921 circa), invece, consiste in una griglia regolare fatta sempre con vetri quadrati, sovrapposta a una seconda griglia di fili metallici<sup>3</sup>. La diversità con cui i vetri opachi e trasparenti reagiscono alla luce (devono essere esposti, da indicazione dell'artista, vicino a finestre) – anche a seconda della sovrapposizione con i fili metallici – sembra presagire il lavoro sulle intensità cromatiche che Albers svolgerà nei dipinti dedicati ai quadrati.

Gli artisti coinvolti da Gropius nel ruolo di insegnanti nel Bauhaus incoraggiano gli studenti ad abbandonare la formazione accademica e a sperimentare nuove possibilità espressive attraverso il contatto e l'analisi con i metalli o con materie non strettamente legate al mondo artistico. Legno, ferro, plastica, carta, vetro, pietra, tessuto, e naturalmente metalli, sono studiati e messi in relazione tra loro, così da capirne le proprietà fondamentali e imparare il giusto modo per utilizzarli per la realizzazione di oggetti e manufatti. Ampliando la pratica ad altre discipline, vengono creati workshop in cui

gli studenti imparano a saldare, cucire, incollare, avvitare e fissare le cose. Albers e Moholy-Nagy si rifiutano di confinare il proprio lavoro a un mezzo specifico e mettono continuamente in discussione il concetto di valore dell'opera d'arte. Gropius assegnerà a Moholy-Nagy il corso di Metal Workshop, e in questa occasione l'artista apporta importanti modifiche a quello precedentemente realizzato in questo campo: se fino a quel momento erano stati lavorati essenzialmente l'oro e l'argento per costruire oggetti come set per il tè, servizi da caffè e gioielli, ora si progettano nuovi prodotti funzionali di tipo moderno, come lampade, tavoli, sedie e librerie. Fortemente incoraggiato è l'uso del ferro, dell'alluminio e del rame. Lo stesso Moholy-Nagy inserisce nuovi elementi in plastica nei suoi quadri, soprattutto polimeri e plexiglas, alluminio e rame che creano effetti di trasparenza e lucentezza. Come nel caso di *Light-Space Modulator* (1921-1930), una scultura cinetica realizzata con diversi metalli e illuminata in modo da sfruttare le loro diverse capacità di riflesso.

La chiusura forzata del Bauhaus nel 1933, da parte del regime nazista, provocò una diaspora tra i suoi insegnanti, molti dei quali ripresero oltreoceano l'insegnamento delle proprie discipline. Se Moholy-Nagy è l'attore creativo principale dell'apertura di un nuovo Bauhaus a Chicago (la cui parabola si orienta sempre più verso il design), Albers porta la sua versione del *Vorkurs* a formare la spina dorsale educativa del Black Mountain College nel North Carolina. Qui si formano figure centrali per l'arte americana, come Robert Rauschenberg, John Chamberlain, Cy Twombly, e sono presenti personaggi con posizioni poetiche anche molto distanti tra loro come, a titolo di esempio, John Cage, Willem de Kooning e Buckminster Fuller.

Anche la moglie di Albers, Anni, viene coinvolta nell'insegnamento nella nuova scuola; all'arrivo negli Stati Uniti diventa famosa, soprattutto grazie ai suoi tessuti modernisti basati su linee rette e colori decisi. Anni Albers si era formata al Bauhaus, dove aveva sperimentato tecniche innovative per la tessitura; nel periodo di vita americano, Anni Albers amplia ancor di più la ricerca sui materiali. Include nei suoi arazzi elementi sempre più vari, come nel caso del tessuto da arredamento commissionato da Philip Johnson nel 1944 (per la Rockefeller Guest House a New York), in cui ciniglia, plastica bianca e filo di lamina di rame concorrono a trasformare la stoffa in una superficie scintillante che evoca la notte.



Pagina estratta da un catalogo di lampade industriali progettate nei laboratori del Bauhaus / A brochure page on industrial lamps design from the Bauhaus workshops (cat. 27)

Willem de Kooning and Buckminster Fuller.

Josef Albers' wife Anni also joined the school as a teacher. She soon became famous in the United States, particularly thanks to her modernist textiles, featuring straight lines and bold colours. Anni Albers had received her training in the original Bauhaus, where she had experimented with innovative textile techniques. During her life in America, she further expanded her research on materials. The artist came to include an increasingly wide range of elements in her tapestries, as in the case of the furniture fabrics she was commissioned by Philip Johnson in 1944 (for the Rockefeller Guest House in New York), where chenille, white plastic and copper threads contribute to turning textiles into sparkling surfaces with a nocturnal quality to them.

Compared to Bauhaus, Black Mountain College stood for a more humanistic outlook, which approached visual dynamics within the functional context of the detection of form (by strongly drawing upon *Gestaltung* theories). Within this perspective, the use of materials acquired a pragmatic value.<sup>6</sup>

This approach clearly emerges from Rauschenberg's early works, which betray a genuine interest in objects. The introduction of objects created a short circuit between the currents of Abstract Expressionism and Action Painting. From the teaching of Albers and his colleagues, the artist inherited some principles that led him to focus on common elements, which became a central feature of his "combine-paintings". By blending these principles with ideas derived from Duchamp (the artist being ever mindful of the latter's invention of ready-mades), Rauschenberg's works – such as *Untitled (Copperhead)* (1989), consisting of a copper plate – engender a disruption of meaning through figures and objects that would otherwise be confined to common, everyday uses. By virtue of its links to Duchamp, Rauschenberg's work was referred to as New Dada, even though it later increasingly came to be associated with Pop Art, a current which the French artist has been seen to foreshadow through his interest in American popular culture.

The Japanese-American artist Ruth Asawa was also a student at Black Mountain College, although in her interpretation of the teaching of this school she took an opposite direction from Rauschenberg's. Asawa's sculptures explore the three-dimensionality of organic forms (such as bubbles, curves and rings), comprised of very fine meshes: textiles created with crocheted metal threads. "Each material has a na-

ture of its own, and by combining it and by putting it next to another material, you change or give another personality to it without destroying either one. So that when you separate them again, they return back [...] to [their] familiar qualities."<sup>7</sup>

Within the context of Pop Art, in his *Oxidation* series (1978) Andy Warhol exploits the particular greenish tint of oxidized copper to lend his works a luminescent quality. These are huge canvases coated with a copper pigment, on which the artist and his friends urinated, so as to bring about an immediate, fascinating process of oxidation. An irrefutable act of vandalism, in a way, this action evokes American antecedents such as the works of Jackson Pollock and Willem de Kooning. "the uric acid creating the whorls and halations of what can often resemble the action painter's gesture"<sup>8</sup> (Rosalind Krauss)

As may be inferred from this brief historical overview, unlike brass and bronze, copper was not used to create conventional sculptures. Rather, it was adopted by artists on account of its distinguishing qualities: its remarkable pliability, shine, colour variations over time, and the possibility of altering its appearance through the use of acids. These qualities brought out the more mysterious and concealed side of this metal, behind its exterior appearance.

Mention has been made of Duchamp in relation to his influence upon Rauschenberg's work. Taking a small step back compared to the historical development described thus far, it is worth tracing the limited yet significant presence of copper in the work of this artist, who assigned a new symbolic and expressive direction to the alchemical tradition. Copper is used for the artist's initials on the cover and the back of *La marée mise à nu par ses cellules mères* (*Boite Verte*), the box-book bringing together reproductions of all the notes and sketches for *Grand Verre* (1915–23). This detail suggests that the artist assigned special significance to this metal, something which must be viewed within the context of the complex alchemical-symbolical arrangement of his works. The *Rotary Demisphere (Precision Optics)* (1925), a motor-equipped device featuring hypnotic disks decorated with concentric spirals, also includes a copper component: a ring engraved with a sentence written in a double first person (Duchamp speaks of himself and Rosse Sélavy, his female alter-ego): "Rosse Sélavy et moi esquivons les échymoses des Esquimaux aux mots exquis". Most notably, copper also occurs in the erotic objects which Duchamp created in



Rispetto al Bauhaus, il Black Mountain College incarna una visione più umanista, riconducendo i meccanismi della visione a una funzionalità conoscitiva rispetto alla forma (con una ripresa forte delle teorie della *Gestaltung*). In quest'ottica, l'uso dei materiali acquisisce un valore pragmatico.<sup>6</sup>

Questa impostazione si rilegge con chiarezza nei primi lavori realizzati da Rauschenberg, in cui si ravvisa un interesse verso l'oggetto. La sua immissione va a creare un corto circuito all'interno delle tendenze dell'Espressionismo astratto e dell'Action Painting. L'artista eredita dall'insegnamento di Albers e colleghi alcuni precetti che lo portano a considerare l'elemento comune che diventa uno dei protagonisti dei suoi *combine-paintings*. Accostando queste istanze a un pensiero di derivazione duchampiana (Rauschenberg è memore dell'invenzione del *ready-made*), le opere di questo artista, come *Untitled (Copperhead)* (1989), eseguita su una lastra di rame, creano degli sfasamenti di significato e immettono all'interno del lavoro figure e oggetti altrimenti relegati alla loro funzione d'uso comune quotidiano. Il lavoro di Rauschenberg, per il suo legame con Duchamp, sarà definito New-Dada, anche se poi l'associazione più frequente

verrà fatta con la tendenza Pop di cui l'artista sarà un precursore, per via del suo gusto verso l'iconografia americana popolare.

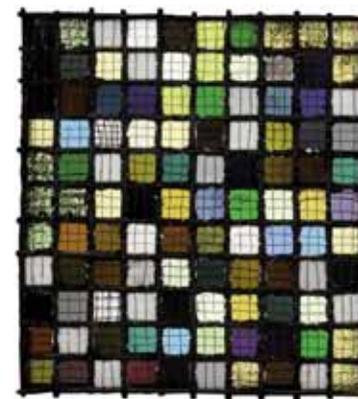
Anche Ruth Asawa, artista americana di origine giapponese, è stata allieva del Black Mountain College: la sua interpretazione degli insegnamenti di questa scuola prende una direzione opposta a Rauschenberg. Le sue sculture esplorano la tridimensionalità di forme organiche (bolle, curve, anelli...), fatte di reti finissime, tessuti realizzati lavorando all'uncinetto fili di metalli. "Ogni materiale ha una sua propria natura, e combinandolo e avvicinandolo a un altro materiale gli si cambia personalità o gliene si dà un'altra, senza distruggere niente. In tal modo, quando li si separa nuovamente, ognuno di essi ritorna [...] alle sue caratteristiche solite"<sup>7</sup>.

Nell'ambito della Pop Art, nella serie delle *Oxidation* (1978), Andy Warhol sfrutta la particolare colorazione verdastria che assume il rame in seguito al processo di ossidazione, per dotare le opere di un aspetto luminescente. Si tratta di tele gigantesche dipinte con pigmento di rame su cui l'artista e dei suoi amici urinarono, provocando appunto un'immediata e seducente ossidazione. È il rapporto con i precedenti pittorici statunitensi, con le figure di Jackson Pollock e Willem de Kooning in particola-

re, a essere oggetto di questa azione vagamente teppista e dal deciso intento dissacratorio; è innegabile infatti che "[...] l'acido urico produsse le volute e gli aloni caratteristici del gesto dell'Action Painting"<sup>8</sup>. (Rosalind Krauss)

Come si deduce da questo breve attraversamento storico, contrariamente all'ottone e al bronzo, il rame si sottrae a un utilizzo scultoreo classico. Viene piuttosto adottato dagli artisti per le sue qualità specifiche di straordinaria malleabilità, lucentezza, il suo mutare colore nel tempo e la possibilità di alterarne la fisionomia con l'uso di acidi. Qualità che permettono di individuare un lato misterioso e nascosto dietro il suo aspetto più immediato.

Si è citato Duchamp a proposito della sua influenza sull'opera di Rauschenberg. Vale la pena, facendo un piccolo passo indietro rispetto all'avanzamento storico descritto fin qui, di tracciare la radice ma significativa presenza del rame nella pratica dell'artista francese, che ha impresso nuove direzioni simboliche e linguistiche alla tradizione alchemica. Di rame sono le sue iniziali sul fronte e retro dell'edizione di *La marée mise à nu par ses cellules mères* (*Boite Verte*), il libro-scatoletta in cui Duchamp raccoglie le riproduzioni di note e schizzi relativi al *Grand Verre* (1915-1923). Tale



Josef Albers  
*Grid Mounted, 1921*  
Vetro, filo di rame, griglia / Glass, copper wire, latticework  
32,4 x 28,9 cm  
(cat. 28)



the early 1950s: *Feuille de vigne femelle*, *Objet-dard* and *Coin de Chasteté*, for instance, are made of plaster plated with copper through an electrolytic process.<sup>9</sup>

Enrico Prampolini's work, which belongs to the so-called "Second Futurism" constitutes in Italy a bridge between Futurist poetics and the new informal research. In 1944 the artist wrote *Arte polimaterica*, which analyses matter by stressing its physicality as well as more specific properties. The artist speaks of the "biological presence of matter itself"; of matter as an organism, and of an ever-transforming reality pervaded by "unknown forces" which it is up to the artist to detect.<sup>10</sup>

In the late 1950s, while still being regarded as a valuable metal difficult to come by, copper acquired particular importance through its use in various industrial and technological sectors: its defining properties became more widely known even outside scientific circles. In 1962, Lucio Fontana<sup>11</sup> (content page I) – who in 1949 had started adding holes and cuts to his paintings – created a series of works using metals such as copper and aluminium. Bypassing the dilemma of having to choose between abstraction and figuration, Alberto Burri established himself as the leading figure in a group of artists – including Carla Accardi, Giuseppe Capogrossi, Ettore Colla, Piero Dorazio and Achille Perilli – who approached marks, gestures

and matter as a new figurative path through which they could pursue their research. Burri's *Catrami* (Tars) and *Muffe* (Moulds) date from 1949 and 1953 respectively, while in 1963 the artist created *Combustione* (Combustion), a copper etching.

In the same period, Fausto Melotti (content page II) – who had begun his career in the years leading up to the Second World War within the group of artists gravitating around the Galleria del Milione – also experimented with copper on a number of occasions, although he was later to work chiefly with brass.

In the 1960s, by embracing a poetic ethos that called for the use of the most varied materials – stressing the intrinsic value of each – many artists adhering to movements such as Minimal Art, Land Art and Arte Povera focused their attention on this metal. Matter was regarded as being charged with expressive potential as a concrete, genuine entity. It acquired value in itself, regardless of any cultural superimposition.

In Minimal Art one finds a stripping down of expressive forms through a radical reduction of meaning. Works are characterized by a marked geometrical quality; they are made of industrial materials or composed of serial elements. Among the leading representatives of this current, and of the following generation of artists who set off from it, we find that Carl An-

dre (content page III), Donald Judd, Paul Mogensen, and Meg Webster (content page IV) made rather frequent use of copper, precisely because of its expressive potential.

In the field of painting, Frank Stella experimented with copper to create moulded surfaces with *Pagosa Springs* (1960) and *Telluride* (1960–61). The use of metal paint marked an important passage in Stella's work on the relation between two-dimensionality and three-dimensionality (which he explored by lending his paintings non-standard shapes, so as to bring out their objecthood). The shine of copper would appear to have been exploited by the artist in order to refract the very idea of painting across space and emphasize the relation between the material nature of the painted surface (traditionally regarded as the embodiment of illusory immateriality) and that of the space in which the painting is displayed: "The breaking of the rectangular formally confirmed the wall's autonomy, altering for good the concept of the gallery space. Some of the mystique of the shallow picture plane [...] had been transmitted to the context of art."<sup>12</sup> With these words Brian O'Doherty describes the powerful spiritual effect achieved by Stella's exhibitions in the early 1960s.

With the bursting of Arte Povera upon the Italian scene in 1967, the use of copper became more and more common. In his introduction to



52



Ruth Asawa  
Untitled, primi anni cinquanta / early 1950s  
Filo di rame / Copper wire  
340,3 x 20,32 x 20,32 cm  
(cat. 30)

Robert Rauschenberg  
Untitled (Copperhead), 1989  
Acrilico su rame / Acrylic on copper  
124,4 x 245,7 cm  
(cat. 29)

particolare indica come l'artista attribuisse a questo metallo un significato particolare, sicuramente collegabile alla complessa orchestrazione alchemico-simbolica costituita dall'insieme delle sue opere. Anche la *Semisfera Rotante* (*Ottica di precisione*) (1925), il dispositivo motorizzato su cui vengono applicati i dischi ipnotici decorati a spirali concentriche, ha un elemento in rame: si tratta di un anello su cui è incisa la frase, in doppia prima persona (Duchamp parla di sé e di Rose Sélavy, il suo alter-ego femminile): "Rose Sélavy et moi esquivons les ecchymoses des Esquimaux aux mots exquis". Ma soprattutto gli oggetti erotici realizzati da Duchamp all'inizio degli anni cinquanta, come *Feuille de vigne femelle*, *Objet-dard* e *Coin de Chasteté*, sono fatti di gesso placcato con il rame attraverso il processo elettrolitico.<sup>13</sup>

Lavori di Enrico Prampolini, che appartiene al cosiddetto "secondo Futurismo", costituiscono l'anello di congiunzione, in Italia, tra la poetica futurista e le nuove ricerche informali. Scrive, nel 1944, *Arte polimaterica*, in cui analizza la materia ponendone in risalto la fisicità e le singole caratteristiche. Nel testo l'artista parla di "presenza biologica della materia stessa"; di una "materia organismo" e di una realtà in continua metamorfosi dove giacciono "forze incognite" che sta all'artista sapere individuare.<sup>14</sup>

Verso la fine degli anni cinquanta, pur rimanendo un metallo prezioso e di non facile reperibilità, il rame per il suo utilizzo negli svariati settori dell'industria e soprattutto della tecnologia, acquista un'importanza particolare: le sue peculiarità vengono meglio conosciute anche in ambito non strettamente scientifico. Nel 1962 Lucio Fontana<sup>15</sup> (scheda I), che dal 1949 aveva apportato buchi e tagli sulla superficie pittorica, realizza una serie di opere con i metalli, come il rame e l'alluminio. Alberto Burri, scavalcando il dilemma tra astratto e figurativo, si pone come figura principale di quel gruppo di artisti, tra cui Carla Accardi, Giuseppe Capogrossi, Ettore Colla, Piero Dorazio e Achille Perilli, che prendono in considerazione il segno, il gesto e la materia come nuova strada formale su cui proseguire la loro attività. Sono del 1949 i *Catrami* e del 1953 le *Muffe* di Burri, mentre nel 1963 l'artista realizza *Combustione*, un'acquaforte su lastra di rame.

Contemporaneamente Fausto Melotti (scheda II), che inizia la sua attività – prima dello scoppio della Seconda guerra mondiale – facendo riferimento al gruppo degli astrattisti milanesi che ruotano intorno alla Galleria del

Milione, sebbene lavorando in seguito prevalentemente con l'ottone, sperimenta in diversi casi con il rame.

Negli anni sessanta, molti artisti appartenenti a movimenti come la Minimal Art, la Land Art e l'Arte Povera, nel contesto di un'attitudine poetica che prevede di utilizzare i materiali più disparati, rivolgono l'attenzione verso questo metallo; a ciascuna differente materia viene data rilevanza per il suo valore intrinseco. Essa è individuata come fonte di potenzialità espressiva per il suo essere un'entità concreta e reale. Acquista un valore di per sé, a prescindere da ogni sovrapposizione culturale.

Nella Minimal Art si assiste a un riduzionismo della forma espressiva, a una radicale riduzione di significati. Le opere si caratterizzano per il loro marcato aspetto geometrico; sono realizzate con materiali di provenienza industriale e composte da elementi seriali. Tra i principali protagonisti di questa tendenza e della generazione successiva che si muove partendo da questo contesto, Carl Andre (scheda III), Donald Judd, Paul Mogensen e Meg Webster (scheda IV) utilizzano il rame molto spesso proprio per la sua capacità espressiva.

In ambito pittorico, Frank Stella sperimenta il rame nelle superfici sagomate: *Pagosa Springs* (1960) o *Telluride* (1960-1961). L'utilizzo della pittura metallica rappresenta un passaggio importante nella sua indagine attorno al rapporto fra bidimensionalità e tridimensionalità (indagato, appunto, attraverso la scelta di dare ai suoi quadri delle forme non standard, di modo da far emergere la loro oggettualità). La brillantezza del rame sembra avere il compito di rifrangere nello spazio l'idea stessa di pittura e pone in risalto il rapporto tra la natura materiale della superficie dipinta (ma tradizionalmente considerata l'emblema dell'immaterialità illusionistica) e quella dello spazio in cui la pittura viene esposta: "La rottura del rettangolo confermò formalmente l'autonomia della parete, alterando una volta per tutte il concetto di spazio espositivo. Parte della mistica associata al piano pittorico privo di profondità [...] era stata trasferita al contesto dell'arte."<sup>16</sup> Così Brian O'Doherty racconta l'effetto potente e spirituale delle mostre di Stella all'inizio degli anni sessanta.

Con l'entrata in scena in Italia dell'Arte Povera nel 1967, la presenza del rame si infittisce. Nel testo di introduzione al libro *Arte Povera* del 1969, Germano Celant enuncia: "Animali, vegetali e minerali sono inseriti nel mondo dell'arte [...]. L'artista-alchimista organizza le co-

53



Andy Warhol  
Oxidation Painting, 1978  
Verdine al rame e urina su tela / Copper  
metallic pigment and urine on canvas  
193 x 132 cm  
(cat. 31)

the 1969 book *Arte Povera*, Germano Celant states: "Animals, plants and minerals have risen up in the art world [...] The artist-chemist arranges living beings and plants into magic events, he sets out to discover the core of things, to rediscover and exalt them. His work, however, is not meant to employ the simplest materials and natural elements (copper, zinc, earth, water, rivers, lead, snow, fire, grass, air, stone, electricity, uranium, sky, weight, gravity, heat, growth, etc.) for any description or representation of nature."<sup>13</sup> Many *Arte Povera* artists showed an interest in this metal, which was employed for a wide range of different purposes. Works featuring copper are to be found in the oeuvre of Giovanni Anselmo, Alighiero Boetti, Jannis Kounellis, Gianni Piacentino and especially Pier Paolo Calzolari (content page VI), Luciano Fabro (content page V), Marisa Merz (content page VII) and Gilberto Zorio (content page VIII). In the same period, artists such as Paolo Icaro (content page IX), Eliseo Mattiacci (content page X), Fernando Melani (content page XI) and Hidetoshi Nagasawa (content page XII) explored the poetics of materials and adopted copper as a catalyst in their works.

In the exhibition *Live in Your Head. When Attitudes Become Form (Works – Concepts – Process – Situations)* curated by Harald Szeemann at the Kunsthalle in Bern in 1969, the different forms of expressions from the latest American and European currents were channelled into a single setting where the presence of particular materials – including industrial ones – was especially striking. This innovative event for the first time presented a flow of languages and projects that contributed to creating a web of interconnections between all the various works: "The collection of works utterly shatters the established tradition for exhibits: mounds of earth are combined with signs and photographs, and materials such as fire, mud, lead and glass are casually arranged to form artworks"<sup>14</sup> (Germano Celant) Compared to the oeuvre of those artists adhering to the movements encapsulated by the above exhibition, the work of the Greek-American sculptor Lynda Benglis is explicitly shaped by a feminist critical perspective. The artist's themes are self-representation and female identity; wax, liquid latex, neon lights, ceramic, polyurethane foam and metals are her materials of choice. In the latter half of the 1970s, Benglis tied together some very long fabric cylinders filled with cotton and coated with a spray-on metal paint. A considerable degree of perceptual ambiguity was thus attained: these ob-

jects may seem like crushed drainpipes as much as soft textiles. A few years later Benglis came up with a new material oxymoron: the *Pleolades* series, first begun in the early 1980s and inspired by the folds in the garments worn by the sculpted *korai* of ancient Greece. Benglis' version of these drapes is based on the use of thin metal plates: zinc, copper, aluminium and bronze ones (applied to wire mesh frameworks). With a light and soft appearance, they expand and curl up like small pleated paper fans. These sculptures reflect a kind of research on materials which serves as a metaphor for the feminist thought underlying the artist's praxis: monumentalized draperies, creased pieces of fabric turned into metal and petty objects conventionally associated with women are revisited according to a magiloquent perspective based on the use of heavy materials, which require real physical efforts to be processed.

Duchamp's aforementioned interest in the world of esoterism and magic finds a counterpart in Joseph Beuys (content page XIII). In the quest for profound self-harmony, the artist has conveyed his deep belief in the creative qualities of human beings and their capacity to transform life through a creative energy to be sought in the reuniting with nature.

Beuys's outlook shows some analogies with the interpretation of metals in relation to contemporary culture which Gaston Bachelard provided in his 1989 book *The Earth and Reverses of Will*. "Leaving aside some fine images sprung from the joys of the forge and the inebriation induced by the rhythmic hammering of copper, it would seem as though metal no longer speaks to the modern imagination [...] Has the popularization of science erased the dream-like quality long assigned to metal? [...] We have so often been told that metal is a *simple* body that we no longer dream of its mysterious substance. Industry offers us such pure and – most importantly – shiny metal that any metal object is immediately defined by its nature as a substance. Metals have thus become genuine *material concepts* for the modern consciousness, the elements of a mere *nominalism of matter*."<sup>15</sup>

An interpretation such as Bachelard's would appear to find confirmation in the work of artists such as Anselm Kiefer (content page XIV), who began their career in the mid-1970s. This is also the case with the work of Rebecca Horn, who makes wide use of copper as a fetish object in the sculptural definition of natural elements that make up whole compositions or at any rate details in her installations and sculp-

ture objects. She works with copper, zinc, lead, iron, steel, aluminium, tin, silver, gold, glass, wood, stone, wax, oil, pigments, and other materials. She uses them in a way that is both poetic and scientific, exploring the physical and chemical properties of these materials. Her work often involves creating complex, multi-layered structures that change over time as the materials interact with each other and their environment. She has a deep interest in the history and mythology of metals, and this is reflected in her choice of materials and the way she uses them. Her sculptures often have a sense of weight and gravity, and they often seem to be in a state of flux, constantly evolving and changing.

Nella mostra "Live in Your Head. When Attitudes Become Form (Works – Concepts – Process – Situations)" curata nel 1969 da Harald Szeemann presso la Kunsthalle a Berna, le dense espressioni provenienti dalle ultime tendenze americane ed europee vanno a confluire in un'unica situazione in cui materiali particolari, provenienti dal mondo industriale e non, sono riscontrabili in modo rilevante. Si tratta

di un evento innovativo nella sua modalità, in quanto per la prima volta si assiste a un flusso di linguaggi e di iniziative che vanno a formare un intenso intreccio di connessioni tra un'opera e l'altra: "L'insieme dei lavori fa esplodere completamente la tradizione espositiva: cumuli di terra si assommano a cartelli e fotografie, i materiali come fuoco, fango, piombo e vetri vengono esposti casualmente in forma di opere d'arte"<sup>14</sup>. (Germano Celant)

Rispetto alla produzione degli artisti appartenenti ai movimenti stigmatizzati da questa esperienza espositiva, Lynda Benglis, scultrice greco-americana, si colloca in una prospettiva critica improntata al femminismo. Rappresentazione del sé e identità femminile sono i temi; cera, lattice liquido, luci al neon, ceramica, schiuma poliuretana e metalli sono le materie; le forme si adeguano alla viscosità delle plastiche e cercano la luminosità dei metalli. Nella seconda metà degli anni settanta l'artista annoda disordinatamente dei lunghissimi cilindri di stoffa riempiti di cotone e dipinti con pittura metallica a spray. L'ambiguità percettiva è molto alta: potrebbero sembrare grondaie accartocciate e nello stesso tempo soffici stoffe. Pochi anni dopo, Benglis inventa un nuovo ossimoro materiale: la serie delle *Pleolades*, iniziata nei primi anni ottanta, trae ispirazione dai panneggi pieghettati che compaiono negli abiti delle *korai* nelle sculture dell'antica Grecia. La sua versione di questi drappi è fatta di lastre di metallo: zinco, rame, alluminio e bronzo (applicati in lastre sot-

tilissime su strutture fatte di rete metallica). Sembrano leggeri e morbidi, si gonfiano e accartocciano come piccoli ventagli di carta plissettata. Le sculture raccontano una sperimentazione sui materiali che è metafora del pensiero femminista che anima la sua pratica: drappi monumentalizzati, pezzetti di stoffa spiegazzati resi metallici, minuzie solitamente associate all'essere donna, vengono rivisti in un'ottica magiloquente e in materiali pesanti, che richiedono sforzo fisico per essere lavorati.

L'interesse per il mondo esoterico e magico nominato per Duchamp trova una corrispondenza in Joseph Beuys (scheda XIII). Alla ricerca di un'armonia profonda con se stesso, l'artista ha veicolato un profondo credo nei valori creativi dell'essere umano e nella sua capacità di modificare l'esistenza attraverso l'energia creatrice da ricercare nel ricongiungimento con la natura.

La sua visione della realtà trova delle analogie di pensiero con l'interpretazione che Gaston Bachelard fornirà dei metalli, analizzati in rapporto alla cultura contemporanea, nel libro del 1989 *La terra e le forze*: "Se si escludono alcune belle immagini nate dalle gioie della fucina e dell'inebbriamento del rame martellato ritmicamente, si direbbe che il metallo non parli più all'immaginazione moderna [...] La vulgarizzazione delle conoscenze scientifiche ha eliminato l'ontismo che per tanto era stato legato al metallo? [...] Ci è stato ripetuto spesso che il metallo è un corpo *simplex* che

Marcel Duchamp  
Copertina i front cover *La Machine mise à nu*  
par ses collaboratrices même - Boîte Verte,  
1934  
Tecnica mista / Mixed media  
33,3 x 27,9 x 2,5 cm  
(cat. 32)





Lynda Benglis  
Peleides, 1982  
Zinco, rame, alluminio e bronzo / Zinc,  
copper, aluminium, bronze  
73,66 × 149,86 × 13,97 cm  
(cat. 33)

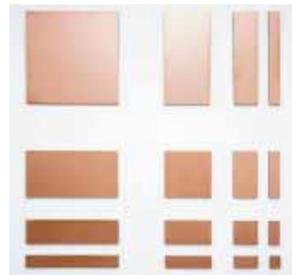
tures. The Horn's hallmark is the presence of light mechanical movements (obtained by means of small motors), which bring out the fanciful, anthropomorphic or dream-like aspect of her work. Through its reflectivity, copper radiates the effects achieved by these slight movements: the elements at work create a play of shadows that extends to the viewers themselves.

In a radically different fashion, Marina Abramović perceives and conveys the telluric energy of copper: in her most recent interactive *Abramović Method* (2012) – the artist exploits the conductive properties of this metal by associating them with crystals and stones that according to the medical-philosophical traditions of various areas of the world carry healing powers. Abramović creates contexts that foster a strong concentration and imply a ritual dimension in which she can meditate on herself and her relation to others. This direction in which Abramović's work has developed since the early 2000s may be viewed as a consequence of the actions she performed in previous years, within the context of Body Art. The latter has inspired the artist's idea of approaching the use of the body and performances as a spiritual exercise.

The expressionist pictorial tendency which developed in European and American art in the 1980s led to a more limited interest in materials. The rise of the Postmodernist ideology brought a challenge to the axioms of the all-encompassing thought on which Modernism rested. What has taken root by now is an outlook that embraces the citation of the past,

fragmentation, imitation and repetition as new cultural values. Within this framework, certain figures may be found that have distanced themselves from the above approach and pursued a kind of research removed from neo-figurative language. Through a quest for knowledge which starts from the self in order to then branch out to the external world, artists such as Günther Förg, Bertrand Lavier, Reinhard Mucha, Haim Steinbach, Thomas Schütte, Jan Vercruyse and Franz West in America and Europe, and Marco Bagnoli (content page XV), Remo Salvadori (content page XVI) and Ettore Spalletti in Italy, have moved across different fields in opposition to the above tendency. At the same time, we are now witnessing a breakdown of artistic research into different currents, where individual discourse matters more than group discourse. These artists "reject any heroic or all-encompassing, negative or oppositional, approach; they make no concessions to sociological phenomenology, and stress the absolute positiveness of their own sovereign uniqueness."<sup>18</sup>

This tendency has grown even stronger in the latest generation of artists. As there is no longer any subdivision into groups, each artist is a world to himself, capable of communicating with the public even without the need for any avowed adherence to a shared idea or poetics. Roni Horn (content page XVII) and Cristina Iglesias (content page XVIII), just like Nina Canell (content page XIX), Laurent Grasso (content page XX), Alicja Kwade (content page XXI), Damián Ortega (content page XXII), An-



Paul Mogensen  
Copperprints, 1966  
Lacca acrilica e rame su tela / Acrylic lacquer  
and copper on canvas  
16 parti / 16 sections, 335 × 335 cm  
tissue / overall  
(cat. 34)

56

non sogliamo più la sua sostanza misteriosa. L'industria ci offre un metallo talmente puro e, soprattutto, tanto lucente, che l'oggetto metallico è immediatamente marcato dal suo segno di sostanza. I metalli sono così diventati, per una coscienza moderna, veri *concetti materiali*, sono gli elementi di un semplice *nominalismo della materia*<sup>15</sup>. Un'interpretazione, quella di Bachelard, che sembra trovare riscontro nelle pratiche di alcuni artisti come Anselm Kiefer (scheda XIV) che hanno cominciato la loro attività a partire dalla metà degli anni settanta. Oppure come Rebecca Horn, la quale utilizza ripetutamente il rame, come un materiale-feticcio, nella descrizione scultorea di elementi naturali che costituiscono dettagli ma spesso anche l'intero delle sue installazioni e sculture; cifra caratteristica del suo lavoro è la presenza di leggeri movimenti meccanici (ottenuti dall'inserimento di piccoli motori) che ne enfatizzano l'aspetto di volta in volta fantasmatico, antropomorfo oppure onirico. La capacità riflettente del rame irradia l'effetto di questi movimenti minimi: gli elementi messi in azione creano dei giochi di ombre, di cui lo spettatore entra a far parte.

In maniera del tutto diversa Marina Abramović sente e propone l'energia tellurica del rame: nelle installazioni interattive più recenti (come ad esempio *The Abramović Method*, 2012) sfrutta le proprietà di conduttore che caratterizzano questo metallo, e lo associa a cristalli e pietre che in tradizioni medico-filosofiche di diverse parti del mondo hanno poteri curativi. Crea situazioni di potente concen-

trazione, che implicano una dimensione rituale di meditazione su se stessa e sul rapporto con l'altro. Questa direzione presa dal lavoro di Abramović a partire dagli inizi degli anni duemila, si può leggere come una conseguenza delle diverse azioni svoltesi negli anni precedenti nell'ambito della Body Art. Viene da questo clima l'idea dell'uso del corpo come linguaggio e della performance come esercizio spirituale.

La tendenza espressionista pittorica sviluppata nel contesto artistico europeo e americano durante gli anni ottanta ha comportato un disinteresse per i materiali. Con il prevalere dell'ideologia postmodernista sono messi in discussione gli assiomi del pensiero totalizzante che aveva sostenuto il modernismo e prevale la visione che fa della citazione dal passato, della frammentazione, dell'imitazione e della ripetizione i nuovi valori culturali. In questo frangente si distinguono alcune personalità che prendono le distanze da tale situazione e proseguono una ricerca lontana dal linguaggio neofigurativo. Partendo da un'indagine conoscitiva che parte dal sé e che si irradia verso l'esterno, artisti come Günther Förg, Bertrand Lavier, Reinhard Mucha, Haim Steinbach, Thomas Schütte, Jan Vercruyse, Franz West in America e in Europa, e Marco Bagnoli (scheda XV), Remo Salvadori (scheda XVI) ed Ettore Spalletti in Italia, si muovono in modo trasversale e in opposizione a tale tendenza. Contemporaneamente si assiste a una frantumazione della ricerca artistica in diverse direzioni, dove prevale il discorso singolo a discapito

di quello collettivo. Si tratta di artisti che "declinano ogni atteggiamento eroico e totalitario, negativo e contestativo, si astengono da ogni concessione alla fenomenologia sociologica, e affermano l'assoluta positività della propria sovrana singolarità"<sup>16</sup>.

Nella generazione più recente, tale tendenza si rafforza. Non esistendo più una suddivisione in gruppi, ciascun artista è un mondo a sé stante, capace di comunicare con il pubblico anche senza passare per l'adesione dichiarata a un'idea o a una poetica comune. Roni Horn (scheda XVII), Cristina Iglesias (scheda XVIII), Damián Ortega (scheda XIX), Laurent Grasso (scheda XX), Alicja Kwade (scheda XXI), Damián Ortega (scheda XXII), Andrea Sala (scheda XXIII), Tatiana Trouvé (scheda XXIV) e Danh Vo (scheda XXV) lavorano seguendo pratiche diversissime tra loro: un *trait d'union* può essere individuato nella libertà con cui, abbandonata la necessità di ricondursi a un movimento, recuperano il potenziale che può essere di volta in volta concreto, simbolico o emotivo dei più diversi elementi, tra cui, appunto, il rame, di nuovo considerato fonte di energia e vitalità.

*Da dove viene il rame?* si è chiesta Maria Merz in un pregnante testo del 1985 (che per la sua pertinenza è stato riportato nella scheda). E tra le risposte che si dà, lo definisce "figlio della terra" e lo riconosce la capacità di "ripercorrere le vicende dell'uomo". Tra originalità e scoperte culturali e tecnologiche si dipana la potenzialità poetica che le "trame del rame" vogliono evocare.

Frank Stella  
Telluride, 1960-1961  
Vernice su rame su tela / Copper paint  
on canvas  
213,4 × 255 × 3 cm  
(cat. 35)



57

drea Sala (content page XXIII), Tatiana Trouvé (content page XXIV) and Danh Vo (content page XXV), follow a range of different practices. A common bond, however, is to be found in the freedom with which, after abandoning the need to refer to a movement, these artists are drawing upon the – concrete, symbolical or emotional – potential of the most varied elements, including copper, as a source of energy and vitality.

“Where does copper come from?”, Marisa Merz asked herself in a significant text from 1985 (which has been reprinted in the contents page devoted to the artist). In the answers she gives herself, Merz describes this metal as a “child of the earth”, acknowledging its capacity to retrace human events. Unfolding between chthonic primordality and cultural and technological discoveries is the poetic potential evoked by “copper crossings?”.

<sup>1</sup> U. Boccioni, “Technical Manifesto of Futurist Sculpture”, 11 April 1912, in R.L. Herbert (ed.), *Modern Artists on*

Art, Dover, Mineola, NY 2000, p. 50.

<sup>2</sup> F.T. Marinetti, “Technical Manifesto of Futurist Literature”, 11 May 1912, in L. Rainey, C. Poggi and L. Wittman (eds.), *Futurism: an Anthology*, Yale University Press, New Haven 2009, p. 122.

<sup>3</sup> J. Milner, *Vladimir Tatlin and the Russian Avant-garde*, Yale University Press, New Haven 1983, p. 91.

<sup>4</sup> W. Kandinsky in R. L. Herbert, *Modern Artist on Art*, Englewood Cliffs, New York, 1964, pp. 23-24. On the relationship between Kandinsky and Schwitters see: J. Eiderfeld, *Kurt Schwitters*, Thames and Hudson, London 1985, p. 92.

<sup>5</sup> Leah Dickermann describes this work as a dynamic exchange between matter and luminosity: “[*Gitterbild*] has not only a rich and intense luminosity but also an insistent materiality and structural logic. The glass pieces are held in place within an iron latticework, armature by horizontal and vertical copper wires that evoke the warp and weft of weaving” (B. Bergdoll and L. Dickermann in *Bauhaus 1919-1933: Workshops for Modernity*, MoMA, New York 2009, p. 92).

<sup>6</sup> The origins of this pragmatism may once again be traced back to Bauhaus teaching, with the addition of some substantial innovations. See H. Foster, “1947a” in *Art Since 1900*, Thames & Hudson, London 2005.

<sup>7</sup> R. Asawa, *The Sculpture of Ruth Asawa. Contours in the Air*, Fine Art Museums of San Francisco, University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London 2007, p. 41.

<sup>8</sup> R. Krauss, “Horizontalty”, in Y.-A. Bois and R. Krauss (eds.), *Fernless: a Users Guide*, MIT Press, Cambridge Mass. 1997, p. 102.

<sup>9</sup> Recently, M. Taylor (in *Étant donné*, Philadelphia Museum of Arts, Philadelphia 2009) has established that these small sculptures derive from scraps of the material used to craft the female nude in the assemblage *Étant donné* – Duchamp’s last work, which was only presented to the public after his death.

<sup>10</sup> E. Prampolini, *Arte polimaterica*, Edizioni del Secolo, Roma 1944.

<sup>11</sup> A specific contents page is provided for each artist featured in the *Copper Crossings* exhibition. The only exception is Marisa Merz, where the critical essay is replaced by a text by the artist herself: “Where does copper come from?”, originally published in G. Celant, *Arte Povera*, Electa, Milan 1985, p. 214.

<sup>12</sup> R. O’Doherty, *Inside the White Cube*, University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London 1999, p. 29.

<sup>13</sup> G. Celant, *Arte Povera*, Gabriele Mazzotta Editore, Milano 1969, p. 225.

<sup>14</sup> G. Celant, *Preconistoria. 1966-69*, Centro Di, Firenze 1976, p. 110.

<sup>15</sup> G. Bachelard, *La terra e le forze: le immagini della volontà*, Red Edizioni, Como 1989, pp. 217-18.

<sup>16</sup> P.L. Tazzi, *Remo Salvadori*, exhibition catalogue, Centro per l’Arte Contemporanea Luigi Pecci, Prato, 31 October 1997 – 25 January 1998, p. 15.

<sup>17</sup> U. Boccioni, *Manifesto Tecnico della Scultura Futurista*, 11 aprile 1912, in P. Hulén (a cura di), *Futurismo & Futurismi*, Bompiani, Milano 1986, p. 432.

<sup>18</sup> F.T. Marinetti, *Manifesto tecnico della letteratura futurista*, 11 maggio 1912, in Ivi, p. 512.

<sup>19</sup> J. Milner, *Vladimir Tatlin and the Russian Avant-garde*, Yale University Press, New Haven 1983, p. 91.

<sup>20</sup> W. Kandinsky in R.L. Herbert, *Modern Artist on Art*, Englewood Cliffs, New York 1964, pp. 23-24. Per il rapporto tra Kandinsky e Schwitters vedi: J. Eiderfeld, *Kurt Schwitters*, Thames and Hudson, London 1985, p. 92.

<sup>21</sup> “Everything ‘dead’ trembled. Not only the stars, moon, wood, flowers, of which the poet sings, but also cigarette butt lying in the ash tray, a patient white trouser button looking up from a puddle in the street... everything shows me its face, its innermost being, its secret soul [...]”

<sup>22</sup> Leah Dickermann describe quest’opera nei termini di una dinamica tra materia e luminosità: “[*Gitterbild*] has not only a rich and intense luminosity but also an insistent materiality and structural logic. The glass pieces are held in place within an iron latticework armature by horizontal and vertical copper wires that evoke the warp and weft of weaving” (B. Bergdoll and L. Dickermann, *Bauhaus 1919-1933: Workshops for Modernity*, MoMA, New York 2009, p. 92).

<sup>23</sup> G. Celant, *Preconistoria. 1966-69*, Centro Di, Firenze 1976, p. 110.

<sup>24</sup> G. Bachelard, *La terra e le forze: le immagini della volontà*, Red Edizioni, Como 1989, pp. 217-18.

<sup>25</sup> Di questo pragmatismo si trovano le origini ancora una volta nell’insegnamento del Bauhaus, su cui si innestano delle novità sostanziali. Come spiega H. Foster, “Allers chiamano il suo corso preliminare non *Vorkurs*, ma *Werk-*

*re*, insegnamento attraverso il lavoro, o insegnare facendo. Benché il fine rimanesse molto simile a quello del Bauhaus [...] l’accento era meno sull’attribuire un significato o una funzione a una sostanza e più sull’inventare una forma con essa” (H. Foster, in AA.VV., *Arte dal 1900*, Zanichelli, Bologna 2006, p. 345).

<sup>26</sup> R. Asawa, *The Sculpture of Ruth Asawa. Contours in the Air*, Fine Art Museums of San Francisco, University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London 2007, p. 41.

<sup>27</sup> “Each material has a nature of its own, and by combining it and by putting it next to another material, you change or give another personality to it without destroying either one. So that when you separate them again, they return back... to [their] familiar qualities.”

<sup>28</sup> R. Krauss, *Horizontalty*, in Y.-A. Bois e R. Krauss, *L’Informazione*, Bruno Mondadori Editore, Milano 2003, p. 97.

<sup>29</sup> Recentemente M. Taylor, in *Étant donné*, Philadelphia Museum of Arts, Philadelphia 2009, ha verificato, anche da un punto di vista di analisi dei materiali, che queste piccole sculture derivano da scarti di lavorazione della figura della donna nuda protagonista dell’assemblage *Étant donné*, ultima opera di Duchamp, rivelata al pubblico postuma.

<sup>30</sup> E. Prampolini, *Arte polimaterica*, Edizioni del Secolo, Roma 1944.

<sup>31</sup> Per gli artisti presenti nella mostra “Trame” è stata realizzata una scheda specifica. Unica eccezione a questa procedura è stata fatta per Marisa Merz. In questo caso, si è preferito sostituire al testo critico un suo scritto dal titolo:

*Da dove viene il rame?* pubblicato in G. Celant, *Arte Povera*, Electa, Milano 1985, p. 214.

<sup>32</sup> B. O’Doherty, *Inside the White Cube*, University of California Press, Berkeley, Los Angeles, London 1999, p. 29. “The breaking of the rectangular formally confined the wall: its autonomy, altering for good the concept of the gallery space. Some of the mystique of the shallow picture plane [...] had been transmitted to the context of art.”

<sup>33</sup> G. Celant, *Arte Povera*, Gabriele Mazzotta Editore, Milano 1969, p. 225.

<sup>34</sup> G. Celant, *Preconistoria. 1966-69*, Centro Di, Firenze 1976, p. 110.

<sup>35</sup> G. Bachelard, *La terra e le forze: le immagini della volontà*, Red Edizioni, Como 1989, pp. 217-18.

<sup>36</sup> P.L. Tazzi, *Remo Salvadori*, catalogo della mostra, Centro per l’Arte Contemporanea Luigi Pecci, Prato, 31 ottobre 1997 – 25 gennaio 1998, p. 15.



Rebecca Horn  
*Concerto dei sospiri*, 1997  
Materiali di case veneziane crollate, tubi di rame, imbusti di rame, voci, violini, metallo da costruzioni, motori, disegno a muro  
Dimensioni variabili / Material from fallen-down Venetian houses, copper tubes, copper funnels, voices, violins, metal constructions, motors, wall drawing  
Dimensions variable  
(cat. 36)

Mirina Abramović  
*Standing Structure for Human Use*, 2012  
Rame, magneti in ferrite / Copper, ferrite magnets  
Dettaglio / Detail  
Dimensioni ambiente / Dimensions variable  
(cat. 37)



### I. Lucio Fontana

Lucio Fontana (Rosario de Santa Fe, 1899 - Comabbio, 1968) sin dai primi anni della sua attività artistica, cominciata durante gli anni venti, mostra interesse per i futuristi e in particolare per Umberto Boccioni. Ciò che lo colpisce nel linguaggio di questo artista è la sperimentazione da lui condotta sulla luce, lo spazio, il tempo e la materia. A Milano, negli anni Trenta, Fontana entra in contatto con il gruppo degli architetti razionalisti, Gino Pollini, Luciano Baldessari e Giuseppe Terragni, assorbendo da questo mondo il figure compassive, l'attenzione per le materie e l'uso di nuove tecnologie. Nel 1946, mentre si trova a Buenos Aires insieme con alcuni studenti, redige il *Manifesto Bianco*, pubblicato in forma di volantino. Nel testo l'artista indica due fattori chiave per lo sviluppo dell'arte: l'evoluzione avvenuta in campo scientifico e tecnologico e il barocco stesso come momento altissimo della capacità di elaborazione estetica, grazie al quale il vuoto, lo spazio circostante e il movimento, considerato parte immanente della materia, hanno assunto un ruolo nel linguaggio artistico: "Le scoperte della scienza gravitano su ogni organizzazione della vita. La scoperta di nuove forze fisiche, il dominio della materia e dello spazio, impongono gradualmente all'uomo condizioni che non sono mai esistite nella sua precedente storia. La legittimazione di queste scoperte in tutte le forme della vita crea una trasformazione sostanziale del pensiero. Il cartone dipinto, la pietra eretta non hanno più senso; le plastiche consistono in rappresentazioni ideali di forme conosciute ed immagini alle quali idealmente si attribuiscono realtà. Il materialismo stabilito in tutte le coscienze esige un'arte lontana dalla rappresentazione che oggi costituirebbe una farsa. [...] Si esige ora un'arte basata sulla necessità di questa nuova visione. Il barocco ci ha dritti in questo senso, lo rappresenta come grandiosità ancora non superata ove si unisce alla plastica la nozione del tempo, le figure pare abbandonino il piano e continuano nello spazio i movimenti rappresentati."<sup>1</sup> Quando Fontana torna in Italia dall'Argentina nel 1947, lo scenario culturale è pervaso dalla dialettica tra arte figurativa e arte astratta. Nello stesso tempo l'uso della materia entrerà a fare parte del linguaggio informale sono fonte di dibattito. In questo contesto l'artista scrive il *Primo Manifesto Spaziale*, basato in larga parte sul *Manifesto Bianco*, ma in cui prende le distanze dall'uso della materia in nome di un'immagine libera da ogni costrizione e talmente innovativa da poter rifondare – anche grazie alla scienza che deve viaggiare in parallelo con l'arte – l'evoluzione dell'umanità. Fontana è stato particolarmente influenzato dalle dottrine di Albert Einstein e dalla definizione di relativismo. Le scoperte legate al mondo della fisica lo spingono verso una radicale innovazione del linguaggio artistico. La sua necessità di oltrepassare le regole convenzionali della prospettiva rinascimentale e di espandersi verso quella che lui stesso definisce "la quarta dimensione" lo portano al superamento dei limiti della tela pittorica

e alla ricerca di una diversa dimensione spaziale. Nel 1949 realizza la serie dei *Buchi Tagli*.<sup>2</sup> Attraverso ricerche e ricerche sono arrivato a questa quarta dimensione, o terza, o come volete voi altri, questa nuova dimensione dell'uomo che si lancia nello spazio e lascia la terra dove ha camminato per migliaia di anni e dove è stato la divina proporzione di tutte le cose". Il taglio di Fontana è un atto liberatorio e catalitico attraverso cui un mondo si chiude e un altro si apre. Lo spazio cessa di essere oggetto di rappresentazione ma acquista valore per sé. Dal quel momento, ogni strada diventa percorribile e il buco della vita entra nell'arte. Nel giugno del 1962 l'artista espone presso la Galleria dell'Arete a Milano una serie di nuove opere realizzate con il rame, tra cui *Concetto Spaziale, New York Grattacielo* (1962) e *Concetto Spaziale, New York* (1962). Si tratta di lavori dedicati a New York, dove si era recato l'anno precedente. Le proprietà di questo materiale, la sua lucentezza, malleabilità e capacità di riflettere la luce gli permettono di comunicare la sensazione di dinamismo fibrillare che la città americana gli ha trasmesso: "Come faccio a dipingere questa terribile New York? mi sono chiesto. Poi tutto d'un tratto mi è venuta un'intuizione: ho preso delle lamiere di metallo luccicante e mi sono messo a lavorarle, ora rigirandole verticalmente per dare il senso dei grattacieli, ora storcchiamole con un punteruolo, ora ondulandole per creare cunei un po' drammatici...". Se in precedenza il gesto del tagliare avviene sulla tela, e quindi su una superficie tenue che non oppone resistenza, il rame rappresenta un materiale con caratteristiche del tutto diverse, possedendo una durezza difficile da affrontare. Ora per l'artista "non si tratta di una materia duttile e quasi organica come è stato l'olio [...], ma una materia industriale nuovissima, avveniristica persino, e della quale Fontana si appropria in un corpo a corpo di segni di strappi, di tagli e squarci. I metalli legati in certo modo descrittivamente al tema di New York sono più corvini e minuziosi. Fontana vi incide, vi taglia l'intreccio di profili, rettilinei soprattutto, della metropoli nordamericana, vi graffisce immagnosamente soli che si affacciano sui grattacieli" (Enrico Crispolti).<sup>3</sup> Se l'atto del tagliare, applicato sulla tela o sul metallo, implica in entrambi i casi una dimensione dinamica e temporale, nel momento in cui lo squarcio viene inflitto sul rame, l'azione acquista una connotazione ancora più potente e drammatica. Dal modo in cui il metallo risulta punzonato e tagliato, si risale alla percezione della forza e dell'energia utilizzate per sgraffiare la sua durezza. I tagli inferti al metallo veicolano i a tensione fortissima sperimentata dall'artista nel momento dell'esecuzione. A.S.

<sup>1</sup> L. Fontana, *Manifesto Bianco*, 1946.

<sup>2</sup> L. Fontana, in *Intensità* a Lucio Fontana con Carlo Cavetti, in *Lucio Fontana. Disegno*

Lucio Fontana  
Concetto Spaziale, New  
York Grattacielo, 1962  
Rame con tagli, buchi e  
graffi / Copper with cuts,  
holes and scratches  
82 x 57 cm  
(cat. 38)



e materia. CSAC, Università di Parma, Skira, Milano 2009, p. 247.  
<sup>1</sup> L. Fontana, Intervista di Grazia Livi a Lucio Fontana, in "Vantilo", anno VI, n. 13, autunno 1962.  
<sup>2</sup> E. Crispolti, *Traccia per l'opera di Fontana*, in *Lucio Fontana*, catalogo generale, vol. 1, Electa, Milano 1966, p. 23.

Starting in the 1920s when he first began to become involved with art, Lucio Fontana (Rosario de Santa Fé, 1899 - Comabbio, 1968) showed a strong interest in the Futurists, and particularly Umberto Boccioni with his experimentations on light, space, time and material. In Milan, in the 1930s he came into contact with the group of rationalist architects, Gino Pagani, Luciano Baldessari and Giuseppe Terragni, and drew much from this world, including a precision of composition, an attention to materials and the use of new technologies. In 1946, while in Buenos Aires, Fontana wrote with some students the *Manifesto Bianco* (White Manifesto), in a leaflet form. In the text, the artist indicates two key factors for the development of art: the evolution that had occurred in science and technology and the Baroque, intended as a high moment for aesthetic elaboration which exalted emptiness, surrounding space and movement, considered an immanent part of material, to acquire a role in artistic language. "The discoveries of science are fundamentally connected to every organization of life. The discovery of new physical forces, and the domain of matter and space gradually impose upon man conditions that have never before existed. The application of these discoveries to all the forms of life creates an essential transformation of thought. The painted cardboard, the erected stone no longer have any sense: the plastic arts consisted of ideal representations of known forms and images upon which reality was imposed. The materialism established in the consciousness requires an art far removed from depiction, which today would be a farce [...]. A shift in essence and form is therefore necessary. It is necessary to surpass painting, sculpture and poetry. What is required now is an art form based on this new vision. The Baroque moved us in this direction, representing it with a grandiosity not yet surpassed, in which the plastic arts are united with the notion of time; the figures appear to abandon the surface and continue the represented movements into space..."  
 When Fontana returned to Italy from Argentina in 1947, the cultural scene was marked by the diatribe between figurative and abstract art. At the same time, the use of materials that had begun to be included in the informal language was a source of debate. In this context, the artist wrote the *Primo Manifesto Spaziale* (First Spatial Manifesto), which was largely based on the *Manifesto Bianco*, but in which the artist distances himself from the use of material in the name of an image free from all constraints, and so innovative as to be able to re-establish - helped in part by the science,

which must travel parallel to art - the evolution of humanity. Fontana was particularly influenced by the doctrines of Albert Einstein and the definition of relativity. Discoveries in physics drove him toward a radical innovation of artistic language. His need to transcend the conventional rules of Renaissance perspective and to move toward what he himself defines as "the fourth dimension", led him to go beyond the limits of the canvas in search of a different spatial dimension. In 1949, the artist completed a series of *Holes* while in 1958 he began his well-known series of *Cuts*. "After experimenting and experimenting, I arrived at this fourth dimension, or third, or however you want to call it, this new dimension of man, who launches into space and leaves the earth where he has walked for thousands of years and where he has been the divine standard for all things." Fontana's cut is a liberating and cathartic act through which one world closes and another opens. Space ceases to be subject to representation and instead acquires a value of its own. From that moment, each road becomes accessible and the flow of life enters art. In June 1962 at the Galleria dell'Arte in Milan, the artist displayed a series of new works made with copper, such as: *Concetto Spaziale*, *New York Gothic* (Spatial Concept), *New York Skyscraper*, 1962) and *Concetto Spaziale*, *New York* (Spatial Concept), *New York*, 1962; these are pieces dedicated to New York, where he had gone the year before. The properties of copper, its brightness, pliability, and reflecting capacity enable him to communicate the feverish dynamism the American city has transmitted him: "How can I paint this terrible New York, I asked myself. Then, all of a sudden I had an idea: I took the sheet of shining metal and I started working on it, turning it over vertically so as to give a sense of the skyscrapers, then puncturing it with a tool [...]."  
 Where the act of cutting had previously been performed on canvas, and therefore on a weak surface offering no resistance, copper represented a material with completely different characteristics, possessing a hardness difficult to engage. Now for the artist, "this is no longer a ductile and almost organic material as was oil [...], but a very raw industrial material, even futuristic, and one which Fontana took command of in a full contact: confrontation of scratches and tears, cuts and slashes. The 'metallic' fluid, in a manner descriptively to the theme of New York are more detailed and precise. Fontana incises them, cuts the interplay of the contours, especially rectilinear, of the North American metropolis, he imaginatively engraves the suns that overlook the skyscrapers". (Enrico Crispolti) If the act of cutting, performed on canvas or metal, implies in both cases a dynamic and temporal dimension, in the moment in which the slash is inflicted on copper, the gesture acquires a still more powerful and dramatic quality. The way in which the metal is pierced and cut recalls the force and energy used to overcome its hardness. The cuts inflicted on the metal convey the very strong tension experienced by the artist in executing them.  
 A.S.

<sup>1</sup> L. Fontana, *Manifesto Bianco*, 1946  
<sup>2</sup> L. Fontana, in *Intervista a Lucio Fontana* with Carlo Cioventi, in *Lucio Fontana* *Disegno e materia*, CSAC, Università di Parma, Skira, Milan 2009, p. 247.  
<sup>3</sup> L. Fontana, an interview by Grazia Livi to Lucio Fontana, *Vantilo*, year VI, no. 13, Fall 1962.  
<sup>4</sup> E. Crispolti, *Traccia per l'opera di Fontana*, in *Lucio Fontana*, general catalogue, vol.1, Electa, Milan 1966, p. 23.

Lucio Fontana  
 Concetto Spaziale,  
 New York, 1962  
 Rame con tagli e graffi /  
 Copper with cuts and  
 scratches  
 64 x 65 cm  
 (cat. 39)



## II. Fausto Melotti

Il periodo antecedente la Seconda guerra mondiale è caratterizzato, all'interno della carriera di Fausto Melotti (Rovereto 1901 - Milano 1986), da una adesione al senso classico e armonico dell'espressione artistica di derivazione nord-europea. Il suo punto di riferimento è il mondo delle avanguardie europee che si rifanno alle ricerche razionaliste sviluppatesi nell'ambito del Bauhaus. Melotti, che, agli inizi degli anni trenta, si laurea in Ingegneria elettrotecnica al Politecnico di Milano, si lega, come farà Lucio Fontana, al gruppo degli astrattisti italiani che facevano capo alla Galleria del Milione. Risale al 1934 e 1935 la realizzazione di alcune sculture, come ad esempio *Scultura n. 17*, *Scultura n. 24* e *Scultura n. 12*, il cui equilibrio armonico e il cui aspetto geometrico e astratto sono frutto di una ricerca che ha come cardine fondante una visione classicheggiante basata sull'idea di un sistema di pensiero razionale. Con lo scoppio della Seconda guerra mondiale, il credo positivista che aveva animato questo periodo è destinato a infrangersi drammaticamente, lasciando il posto a una visione più melanconica della realtà, che ben si percepisce nella prima raccolta di poesie che l'artista pubblica nel 1944, dal titolo *Il trite Minobuaro*. La "ripartenza" per Melotti, dopo lo sfacelo e gli orrori della guerra, consiste in un'intensificarsi dell'attività inerente la ceramica (iniziata già durante il tempo di guerra, quando comincia a produrre piccole sculture modellate con la terracotta o con il gesso e in cui compaiono anche minuscoli elementi di metallo), che testimonia di una rinnovata spinta espressiva. A partire dalla fine degli anni cinquanta, la presenza di materie come stoffa, carta, cotone, ferro, acciaio e rame diventa sempre più frequente e costituisce parte integrante del suo linguaggio. Nello stesso tempo la materia, pur giudicata elemento essenziale e fonte di ispirazione – tanto da fare dire all'artista che "la materia è energia" –, assume per lui una funzione, in quanto veicolo di trasporto di un'idea, di un'ispirazione interiore, che rimane comunque il fulcro centrale del processo artistico: "Eliminare il piacere, il gusto della materia. Nella scultura, ciò che conta è l'associazione armonica dello spazio, nella pittura il gioco profondo del disegno e del colore. Gli alessari improvvisi della materia non sono il sogno...". È ancora: "Stupido amore della materia. L'arte non nasce plasmata o forgiata o compressa sotto vuoto come Minerva nasce dal cervello. Molte opere d'arte conclamate si rivelano nate da un'idea artigianale, tutta prevedibile. Un muro invalicabile, il muro della poesia, preclude a un processo logico in cui entrano in campo le dinamiche della poesia, del ritmo musicale, della bellezza compositiva matematica e, contemporaneamente, in un rimando libero da ogni coazione linguistica, dell'assurdo surrealista e del gusto ironico che arriva a lambire il piacere dissacratore duchampiano

(è del 1978 una scultura in rame dal titolo *Omaggio a Duchamp*). In Melotti ogni sovrastruttura mentale e ogni retorica grossolana sembrano destinate a naufragare, di fronte alla sua capacità di azzeramento di tutto ciò che considera superficiale e non essenziale. In *Monumento al nulla* (1972), realizzato in rame e rete di inox, l'artista crea forse la sua opera più profondamente anti-monumentale. Fanno parte del titolo due termini, "monumental" e "nulla", che appartengono a realtà apparentemente inconciliabili tra loro: il primo è sinonimo di aulico, di commemorazione, di solennità, di entusi retorica; il secondo ci riporta a una visione esistenziale azzerata di tutto, a un vuoto totale, senza più appigli filosofici. In mezzo a questi due opposti, si muove, in una tensione dialettica, come a creare un ponte tra gli opposti, la dimensione artistica, l'unica capace di poter trasmettere e dare un senso alla realtà: "Al confine fra la vita solare e la vita oscura, i filosofi sono lì a meditare e ogni tanto danno voce verso il buio, affinando l'udito per ascoltare inavvertiti echi. Risponde la poesia". La fisionomia della scultura *Monumento al nulla* potrebbe rimandare vagamente a una sorta di tempio le cui colonne (gli elementi in rame) sostengono a malapena, e con fare incerto, la parte soprastante (l'elemento in inox). Un riferimento all'antico classicismo mediterraneo riletto attraverso una sensibilità in cui sono entrati a fare parte del lavoro elementi metafisici e imperscrutabili: "Paradigma rimane il Partenone. Ma a qualcuno piace la ploggia, l'incertezza, le pieghe nascoste delle teler".

A.S.  
 \* F. Melotti, *Il trite Minobuaro*, All'insegna del Pesce d'Oro, Edizioni Scheiwiller, Milano 1944.  
 \* F. Melotti, in *Fausto Melotti. Sequenze d'armonia*, Villa Arconati, Bollate 1991, p. 102.  
 \* F. Melotti, *Linee - Secondo Quaderno*, Adelphi Edizioni, Milano 1978, p. 46.  
 \* F. Melotti, in *Fausto Melotti...*, cit., p. 40.  
 \* M., p. 89.



Fausto Melotti  
 Monumento al nulla, 1972  
 Rame, inox / Copper,  
 stainless steel  
 128 x 99,6 x 46 cm  
 (cat. 40)

The period preceding the Second World War was characterized, in the career of Fausto Melotti (Rovereto, 1901 – Milan, 1986), by an adherence to the classical and harmonious sense of artistic expression originating in Northern Europe. His point of reference was the world of the European avant-garde, which drew inspiration from the rationalist view developed within the sphere of the Bauhaus. Melotti, who had graduated from the Milan Polytechnic in the early 1930s with a degree in Electrotechnical Engineering, attached himself, as would Lucio Fontana, to the group of Italian abstractionists including the artists frequenting the Galleria del Milione. The completion of some sculptures dates back to 1934 and 1935, such as *Sculpture no. 11*, *Sculpture no. 24* and *Sculpture no. 12*, the harmonious balance and geometric and abstract appearance of which were rooted in a certain philosophy linked to a classical view based on the idea of a system of rational thought. With the outbreak of the Second World War, the pragmatic creed that had pervaded this period was destined to be dramatically broken, replaced by a more melancholy view of reality that can easily be noted in the first collection of poetry, published by the artist in 1944 with the title *Il Iriseo Minotaurò* (The Sad Minotaur). After the despair and horrors of the war, the process of "restarting" for Melotti consisted in intensifying his use of ceramics (already begun during wartime, when he started to create small sculptures, modelled from terracotta or plaster and also containing tiny metal elements), which testifies to a renewed drive for expression. Beginning in the late 1950s, the use of materials such as fabric, paper, brass, iron, steel and copper became ever more present in his works and began to represent an integral part of his language. At the same time, while materials constituted an essential element and source of inspiration – to the extent that he said that "matter is energy" – they also came to play a role in his inspiration, as a medium to express an idea, as the central fulcrum in the artistic process: "To eliminate the pleasure, the indulgence of material. For sculpture, the important element is the harmonious occupation of space, for painting it is the rich, complex play of drawing and colour. The chance eventualities of material are not the dream. ... And building on this idea: "Stupid love for material. Art was not born through moulding or forging or compressing in a vacuum, as Minerva was born from the brain. Many renowned works of art prove to have been born from an unsophisticated, completely predictable idea. An insurmountable wall, the wall of poetry, bars the city of art, where ideas are stripped bare." Melotti does not allow himself to be distracted by the tactile and sensory aspect of material but rather submits it to a logical process, applying the dynamics of poetry, musical rhythm, mathematical compositional beauty and, at the same time, in an association free from all linguistic constraints, the surrealist absurd and ironic sense that almost arrives at an improvement. Duchampian pleasure (a copper sculpture from 1978 is entitled: *Omaggio a Duchamp* (Homage to Duchamp)). All mental

superstructures and unrefined rhetoric seem destined to drown in the face of Melotti's ability to destroy everything he considers to be superficial and superfluous. *Monumento al nulla* (Monument to Nothing, 1972), produced with copper and stainless steel netting, represents perhaps the most deeply anti-monumental piece ever created by the artist. The title is comprised of two terms – "monumento" e "nulla" ("monument" and "nothing") – that belong to realities that would appear to be incompatible with one another: the former is a synonym for dignity and solemnity, for commemoration and rhetorical emphasis; the latter summons forth an existential void devoid of everything, a complete emptiness with no philosophical pretexts. Within the dialectical tension created by these two conflicting terms exists, as if to create a bridge between the opposites, the artistic dimension, the only one capable of transmitting and creating meaning for reality: "On the border between light and dark exist philosophers to contemplate. Every so often, they give voice through the darkness, sharpening hearing to listen for unperceived echoes. Poetry responds: ... The form of the sculpture *Monumento al nulla* could vaguely recall a sort of temple, the copper columns of which barely and shakily support the stainless steel netting that comprises the upper part. A reference to beloved Mediterranean classicism, reinterpreted through a sensuality in which metaphysical and inscrutable elements are considered: "The Parthenon remains a paradigm. But some like the rain, the uncertainty, the hidden depths of ideas." A.S.

<sup>1</sup> F. Melotti, *Il Iriseo Minotaurò*, All'Insegna del Pesce d'Oro, Edizioni Scheiwiller, Milan 1944.  
<sup>2</sup> F. Melotti, in *Fausto Melotti. Sequenze d'armonie*, Villa Arconati, Bollate 1991, p. 102.  
<sup>3</sup> F. Melotti, *Linee - Secondo Quaderno*, Adelphi Edizioni, Milan 1978, p. 46.  
<sup>4</sup> Melotti, in *Fausto Melotti ...*, cit., p. 40.  
<sup>5</sup> *Ibid.*, p. 89.

Fausto Melotti  
*Omaggio a Duchamp*, 1978  
 Rame, ottone / Copper,  
 brass  
 139 x 25 x 27 cm  
 (cat. 41)



### III. Carl Andre

Nel 1966 a New York, presso il Jewish Museum, si tiene un'importante mostra dal titolo "Primary Structures" in cui espongono artisti come Anthony Caro, Dan Flavin, William Tucker, Carl Andre, John McCracken, Donald Judd, Walter De Maria e Sol LeWitt. L'esposizione rappresenta il primo evento in cui la Minimal Art riceve attenzione da parte di un'istituzione museale. Carl Andre (Quincy, Massachusetts, USA, 1928) espone in questo caso *Lever* (1966), realizzata con 183 mattoni che vanno a formare un'unica unità lineare composta da elementi identici (8 mattoni), affiancati l'uno all'altro, e posizionati sul pavimento. È un esempio paradigmatico – così come lo è *13 Copper Tiles* (1975) – del linguaggio di Andre, caratterizzato dall'azzeramento radicale di ogni componente non funzionale alla dinamica della composizione e dall'uso di unità modulari provenienti dalla produzione industriale, come possono essere i mattoni, l'acciaio o il rame. Nel caso di *13 Copper Tiles*, costituita da diciannove elementi disposti in modo da creare una forma a "T", è interessante notare il riferimento, nel titolo, al mondo della trasmissione e amplificazione di segnali elettronici e nello specifico al titolo, dove il rame è presente nell'elemento del catodo.

Nel 1965 Andre espone alla Tibor de Nagy Gallery a New York, in una mostra collettiva che ha un titolo significativo dell'orientamento verso cui stanno andando alcuni artisti americani in quel momento: "Shape and Structure". A caratterizzare le opere di Andre, così come di altri artisti che erano presenti nella mostra, è la presenza di elementi seriali, forme o volumi geometrici semplici, unità modulari che si ripetono in modo sistematico: ma anche lo stretto legame che i lavori intrattengono con lo spazio, non percepito come un neutro fondale, ma come parte integrante dell'opera, che assume significato anche in relazione a quello da cui è circondata. Come conseguenza di tale concezione, in cui non c'è più distinzione tra le diverse entità spaziali ed esistenziali, Andre arriva a permettere alle persone di calpestare l'opera. Tra i materiali che l'artista utilizza (così come sarà anche nel caso di Donald Judd), il rame è sicuramente uno tra i più frequenti. I suoi pavimenti composti da piastrelle di rame vanno a formare in alcuni casi dei grandi quadrati, come in *Altstadt Copper Square* (1967), in altri dei lunghi rettangoli, come in *Twenty-Ninth Copper Cardinal* (1975). In altri casi ancora, le piastrelle vengono poste in alternanza con quelle realizzate con diversi metalli, come ad esempio l'alluminio, in *Copper-Alluminium Plain* (1969), il magnesio in *Copper-Magnesium Plain* (1969), l'acciaio in *Venus Forge* (1980) o la grafite in *49-Copper Carbon Continuum* (2006), o più metalli come *37th piece of New York* (1970), in cui sono presenti contemporaneamente alluminio, rame, ferro, magnesio, piombo, zinco, e in cui le 216 piastre sono alternate in ordine alfabetico e in base ai simboli chimici (Al, Cu, Fe, Mg, Pb, Zn). Altre volte il rame viene utilizzato per

ottenere una striscia che si svolge lungo il pavimento, così che la forma della scultura diventi meno geometrica e assuma un aspetto più morbido e sinuoso: basti pensare a *Copper Ribbon* (1969), formato da un nastro sottile e serpeggiante, o a *Galus Copper Galaxy* (1995), consistente in una striscia di rame attecchita su se stessa. Anche in questi casi la configurazione dei lavori rivela un'attenzione per il materiale e per le sue proprietà che costituiscono, così come evidenziato da Rosalind Krauss<sup>1</sup>, la forza dirompente del linguaggio dell'artista. Nello specifico si tratta di opere che pongono in risalto la particolare elasticità di questo metallo, pur lasciando libertà di installare le due sculture in diversi modi, la banda di rame, se avvolta troppo, tenderà a tornare nella sua posizione naturale. Sebbene determinati da una logica in cui prevale una forte esigenza di ordine razionale e di rispetto per il senso logico e necessario delle cose, i lavori di Andre possiedono una sottile eleganza e comunicano, proprio tramite la tattilità dei materiali presenti, un senso di pervadente fisicità che ha lasciato tracce profonde in artisti a lui contemporanei. Come nel caso di Eva Hesse in quale, in un'intervista rilasciata nel 1970<sup>2</sup>, parlerà del potente effetto emotivo che la vista delle opere di Andre ha prodotto su di lei: "Le sue [di Andre] lastre metalliche sono state per me un campo di concentramento".

A.S.

<sup>1</sup> Vedi a questo proposito R. Krauss, *Passages in Modern Sculpture*, MIT Press, Cambridge, MA, 1977.

<sup>2</sup> Cindy Nemser, *An Interview with Eva Hesse*, in "Artforum", vol. 8, n. 9, maggio 1970, p. 59.

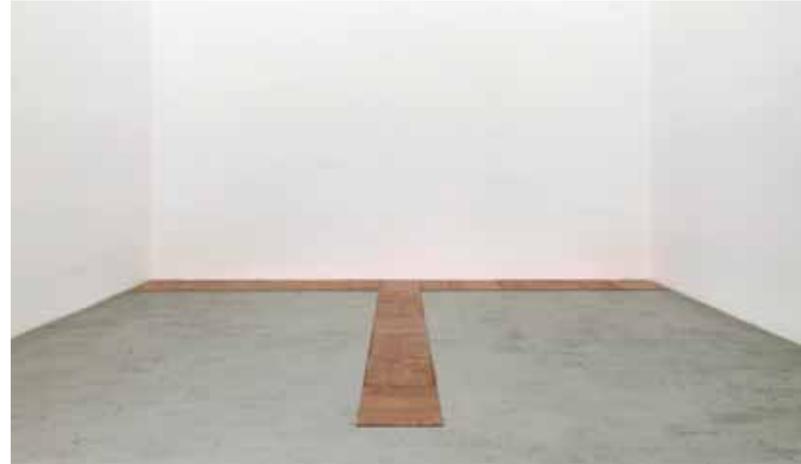
In 1966, an important exhibition was held at the Jewish Museum in New York: *Primary Structures*, featuring works by Anthony Caro, Dan Flavin, William Tucker, Carl Andre, John McCracken, Donald Judd, Walter De Maria and Sol LeWitt, among other artists. The exhibition was the first event to bring Minimal Art to the attention of a museum institution. Carl Andre (Quincy, Massachusetts, 1928) displayed *Lever* (1966): 183 bricks arranged into a single linear unit consisting of identical elements (the bricks), set side by side and positioned on the floor. Like *13 Copper Tiles* (1975), this is a striking example of Andre's language, marked by the radical erasing of any element which is not functional to the dynamic of the composition and by the use of modular units borrowed from industrial manufacturing – such as bricks, steel or copper. In the case of *13 Copper Tiles*, consisting of nineteen elements arranged to form a T, it is interesting to note the reference – in the title of the work – to the transmission and amplification of electronic signals, and in particular to the title, where the cathode is made of copper. In 1965 Andre took part in a group exhibition at the Tibor de Nagy Gallery in New York, whose title is revealing of the direction in which many American artists

were heading in that period: *Shape and Structure*. What characterizes Andre's works – and that of several other artists represented in the exhibition – is the presence of serial elements: simple geometric shapes or volumes that are systematically repeated as modular units. Another distinguishing feature is the close relation of each work with space, perceived not as a neutral background, but as an integral part of the work, which also acquires meaning in relation to its setting. As a consequence of this conception, which rejects all distinctions between the various elements in space, Andre goes as far as to allow people to walk over his works. *Copper* is certainly among the materials most frequently employed by the artist (as was later to be the case with Donald Judd). His copper tile floors are in some cases arranged to form large squares, as with *Altstadt Copper Square* (1967), or rectangles, as with *Twenty-Ninth Copper Cardinal* (1975). In other cases, the tiles are used in combination with tiles made from different metals, such as aluminium in *Copper-Alluminium Plain* (1969), magnesium in *Copper-Magnesium Plain* (1969), steel in *Venus Forge* (1980) and graphite in *49-Copper Carbon Continuum* (2006) – or indeed several metals simultaneously, as in *37th Piece of New York* (1970), which combines aluminium, copper, iron, magnesium, lead and zinc through 216 tiles arranged in alphabetical order or according to chemical symbols (Al, Cu, Fe, Mg, Pb, Zn). At other times copper is used to obtain a strip extending across the floor, to lend a sculptural a softer, more sinuous and less geometric shape. This is the case of *Copper Ribbon* (1969), a slender, winding ribbon, or *Galus Copper Galaxy* (1995), a copper strip twisted inwards. In these cases too the arrangement of the works betrays a close attention to the material used and its properties: as Rosalind Krauss has noted, this is what makes the artist's language so compelling. In particular, the works stress the pliability of this particular metal: while the two sculptures may be installed in a variety of ways, if the copper strip is folded too much, it will revert to its natural position. While governed by a logic that reflects a strong need for rational order and a tendency to respect the logical and necessary meaning of things, Andre's works have a subtle elegance to them. Through the tactile quality of the materials used, they convey a feeling of pervading physicality, which left profound traces on the artists of his day. This is the case with Eva Hesse, for instance, who in a 1970 interview<sup>2</sup> was to speak of the powerful emotional impact of Andre's works: "His [Andre's] metal plates have been a concentration camp for me."

A.S.

<sup>1</sup> See R. Krauss, *Passages in Modern Sculpture*, MIT Press, Cambridge 1977.

<sup>2</sup> C. Nemser, "An Interview with Eva Hesse", *Artforum*, vol. 8, no. 9, May 1970, p. 59.



Carl Andre  
*13 Copper Tiles*, 1975  
Rame / Copper  
19 elementi / elements, 50 x 50 x 0,5 cm  
cad. / each  
Installazione / Installation:  
650 x 0,5 x 0,5 cm  
(cat. 42)

Carl Andre  
*Copper Ribbon*, 1969  
Rame, striscia continua sul pavimento /  
Copper, continuous strip on the ground  
8 x 2017 x 0,003 cm  
(cat. 43)



#### IV. Meg Webster

Nel 1986, alla Forecast Gallery di Peekskill, Meg Webster (San Francisco, 1944) costruisce e mostra per la prima volta la sua opera *Stick Spiral*: quest'opera, che verrà acquistata dalla Collezione Panza di Blumo e poi donata al Guggenheim Museum di New York, è stata installata in successive occasioni. Su indicazioni precise dell'artista, i rami che costituiscono le pareti avvolgenti di questa spirale debbono essere stati presi da alberi che si trovano nell'area in cui l'opera viene ricostruita; ma soprattutto debbono essere tagliati in modo da far sì che quelle fronde conservino le loro foglie, l'odore della pianta e, se in stagione, i suoi frutti. La ricerca di un accordo tra natura e cultura, di cui questo lavoro è testimonianza, rappresenta la cifra più peculiare della pratica di Webster.

Opere particolarmente rappresentative dell'approccio tanto minimale quanto ecologista alla tradizione della Land Art che caratterizza questa artista sono soprattutto quelle realizzate in esterno: *Hollow*, completata nel 1988 al Nassau County Museum, consiste in un cilindro praticabile, di scala architettonica, parzialmente affondato nel terreno. Al suo interno lo spettatore si trova a percorrere un sentiero in discesa, una sorta di percorso di iniziazione di un giardino segreto ricco di vegetazione rigogliosa.

All'inizio degli anni ottanta Webster lavora per Michael Heizer, rafforzando il suo legame con le istanze e l'immaginario della Land Art, movimento sviluppatosi a partire dagli anni sessanta grazie alla pratica di Heizer e a quelle di Robert Smithson, Nancy Holt e Robert Morris. Rispetto alla Earth Art delle origini, Webster si distingue per aver riformulato la scala degli interventi nella natura, adattandoli a una dimensione più umana e intima. Le sue opere tendono a evitare la monumentalità, offrendo piuttosto un'interpretazione soggettiva, quando anche non romantica del paesaggio. Il risultato è che allo spettatore viene offerta la possibilità di una relazione intesa, appartata e profonda con la natura. Il lavoro di Webster, infatti, si caratterizza anche per un'attitudine di discrezione rispetto alla potenza e alla sacralità della natura: spesso le sue opere riguardano l'invisibilità e nascondono una porzione di natura, o un elemento.

Riferimento altrettanto importante per Webster è il minimalismo, nei confronti del quale si esprime in termini di continuità: "Ci sto arrivando per la geometria... e per il bisogno di presentare unitaria a un concetto", dice con semplicità e chiarezza. Le opere di Webster nascono dunque dall'incontro di materiali naturali, come terra, piante, fieno, sale... con il vocabolario geometrico minimalista. La dinamica tra fisica e metafisica si sovrappone alla relazione tra forme organiche e forme geometriche. *Copper Containing Salt* del 1990 è esempio significativo di questa poetica di accordi, immaginati per stimolare nella maniera più immediata possibile i sensi dello spettatore, e il suo ancestrale rapporto con gli elementi naturali.

70

L'artista ha riunito in un sito Internet la documentazione delle sue prime opere: nella pagina introduttiva si presenta con uno statement di misda lineata: "Sono una scultrice che fa minimal art con materiali naturali, da percepire direttamente con il corpo. Alcune opere sono fatte perché ci si entri. Alcune opere sono piantate". E.F.

<sup>1</sup> Meg Webster citata in D. Harkavy, *Meg Webster: in AA.VV., Land and Environmental Art*, Phaidon Press, London 1998: "I am coming at it because of the geometry... and the need to present an idea or concept".  
<sup>2</sup> <http://megwebsterstudio.com/>: "I am a sculptor who makes minimal art with natural materials to be directly perceived by the body. Some works are to be entered. Some works are planted".

In 1986, at the Forecast Gallery in Peekskill, Meg Webster (San Francisco, 1944) assembled and displayed her work *Stick Spiral* for the first time. Later acquired by the Panza di Blumo Collection, before being donated to the Guggenheim Museum in New York, this work was newly installed on a number of successive occasions. Upon the artist's specific request, the branches that make up the enveloping walls of this spiral must be taken from trees in the area in which the work is to be set up: most importantly, they must be cut in such a way as to preserve their leafage, the scent of the plant, and - if in season - its fruits. The attempt to strike a balance between nature and culture that is illustrated by this work may be regarded as Webster's hallmark. Open-air works are particularly representative of this artist's minimalist as much as environmentalist approach to the tradition of Land Art. *Hollow*, completed in the Nassau County Museum in 1988, consists in an accessible cylinder on an architectural scale, partly sunk into the ground. Inside the cylinder, viewers find themselves making their way down a sloping path, a kind of journey of initiation through a lush secret garden.

In the early 1980s, Webster worked for Michael Heizer, strengthening her links with the ideals and imagery of Land Art - the movement which developed from the 1960s onwards through Heizer's own praxis and that of Robert Smithson, Nancy Holt and Robert Morris. Compared to the earlier Earth Art, Webster's work stands out for the way in which it redefines the scale of intervention on nature, adapting it to a more human and intimate dimension. The artist tends to avoid monumentality, offering instead a subjective, albeit not romantic, interpretation of the landscape. The viewer is thus given the chance to establish an unexpected and profound private relationship with nature.

Webster's oeuvre is also marked by an unobtrusive attitude vis-à-vis the power and sacredness of nature: her works often concern invisibility and conceal a part of nature, or a specific element. An equally important point of reference for



Meg Webster  
*Copper Holding Form*, 1991  
Rame / Copper  
117,6 × 47,6 × 11,7 cm  
(cat. 44)

Meg Webster  
*Copper Containing Salt*, 1990  
Rame e sale / Copper and salt  
91,4 × 78,7 × 78,7 cm  
(cat. 45)

Webster is Minimalism, with regard to which she speaks in terms of continuity: "I am coming at it because of the geometry... and the need to present an idea or concept"; the artist has stated simply but clearly. Webster's works, then, spring from the encounter between natural elements - such as earth, plants, hay and salt - and the geometric language of Minimalism. A dynamic relation between physics and metaphysics is superimposed upon that between organic and geometrical shapes. The 1990 work *Copper Containing Salt* is a significant example of this poetics based on the idea of harmonies, designed to stimulate viewers' senses and their ancestral relationship with natural elements in the most direct possible way. The artist has collected all the information regarding her early works in a website. On the opening page, she introduces herself through the following pithy statement: "I am a sculptor who makes minimal art with natural materials to be directly perceived by the body. Some works are to be entered. Some works are planted."<sup>1</sup> E.F.

<sup>1</sup> Meg Webster quoted in Donna Harkavy, "Meg Webster", in Various Authors, *Land and Environmental Art*, Phaidon Press, London 1998.  
<sup>2</sup> <http://megwebsterstudio.com/>



#### V. Luciano Fabro

In occasione della mostra "Avanguardia Transavanguardia 68-77", a cura di Achille Bonito Oliva, che si tiene nel 1982 presso le Mura Aureliane a Roma, Luciano Fabro (Torino, 1936 - Milano, 2007) realizza *Entasi* (baldacchino) il lavoro, posizionato a copertura di una torre muraria, ha l'aspetto e la funzione di un "baldacchino-soffitto" ed è fatto di strisce di rame e alluminio su cui sono stati applicati dei tondi in rame che rappresentano delle facce umane ottenute con la tecnica dello stazio. Di *Entasi* verranno allestite, nel corso del tempo, diverse versioni. Per esempio l'opera sarà presente nello stesso anno a Documenta 7, a Kassel. In questo caso *Entasi* consiste in un lungo baldacchino posizionato lungo il pronao del Museum Fridericianum. Qualche anno dopo Fabro espone a Lucerna, nel 1991, una nuova versione. L'opera in questo caso acquista la parvenza di una sorta di "soffitto" realizzato con dei fogli di carta ed entro cui sono inseriti gli elementi in rame. La versione che si vede nella mostra alla Triennale si riferisce a quella presentata durante la mostra personale al Centre Georges Pompidou a Parigi nel 1996-1997.

In tutti i casi di allestimento di *Entasi*, l'oggetto di riferimento è sempre il "baldacchino", i cui rimandi e collegamenti iconografici si legano in modo stringente alla poetica dell'artista. Tenendo presente che la finalità di questo oggetto (di origine babilonese) è di rendere onore a cose o persone sacre – basti ricordare due esempi celebri di "baldacchino", come quello presente nella *Madonna del Parto* di Piero della Francesca (1455-1465) e il baldacchino (1624-1633) di Gian Lorenzo Bernini nella chiesa di San Pietro a Roma – è plausibile che anche nel caso di *Entasi* si possa attribuire all'opera una vocazione celebrativa e sacrale. Per esempio, durante Documenta, trattandosi di un evento particolarmente significativo per il mondo dell'arte, l'opera acquista un valore particolare, diventando quasi una cosa (per usare un termine caro all'artista), posta a difesa e a celebrazione del linguaggio artistico, di cui si vuole porre in risalto la necessità e il valore. *Entasi* si collega – per la sua attenzione verso la dimensione spaziale strettamente connessa a quella umana – alle prime opere dell'artista, come *In cubo* (1966), e alla sua idea di *habitat*: "Un ambiente che vale per lo spazio in cui vivo bene, cioè dove uno ad un certo punto può sviluppare i propri sensi o sviluppare le proprie attività intellettive: per me ambiente ha un valore positivo, ambiente come situazione stimolante". Un riferimento, quest'ultimo, che dichiaratamente lega Fabro al *Concetto Spaziale* e agli *Ambienti spaziali* di Lucio Fontana, visti dall'artista a Milano nel 1959 e che costituiscono per lui un importante punto di partenza. La presenza degli elementi in rame, che rappresentano delle facce umane, costituisce inoltre un motivo di particolare ricchezza iconografica e testimonianza della totale libertà da parte dell'artista di utilizzare

forme e materiali completamente diversi, a seconda della sua esigenza interiore. Pur non dando particolare rilevanza a un materiale piuttosto che un altro – tanto che in un'intervista dice: "io non ho un'affezione particolare per nessun materiale, ma credo poi che nessun artista abbia un'affezione per qualche materiale: di volta in volta uno adotta un materiale o l'altro a seconda se questo si presta per quello che vuole fare" – Fabro ricorre frequentemente all'uso del rame nelle sue opere. Per esempio in *Faglia* (1982), *Italia Felicità* (1981), *Italia a pennello* (1982), *L'Italia di Prato* (1982), *C.D. Friedrich* (1983), *F. Nietzsche* (1984), *Pirano e Ibiza*, (1986) e *Palme* (1986). *Entasi* possiede un'irradiante forza visiva. Per via del delicato intreccio dei fogli di carta, che riescono a costituire un'architettura allo stesso tempo potente e fragilissima, questo lavoro si pone come un sottile diaframma posto a copertura fisica, ma anche ideale, della prima sala della mostra "Frame". Installata nella parte alta dello spazio, l'opera sembra volere emanare intorno a sé, e sotto di sé, in nome della difesa del frangente artistico, un potere taumaturgico e salvifico. Per la sua capacità evocativa della cultura classica, suscitata dalla presenza metallica delle facce (maschere) in rame, *Entasi* è coinvolgente e testimonia dell'abilità dell'artista di trasmettere un senso di rassicurante fiducia nel potere di trasformazione dell'arte.

A.S.

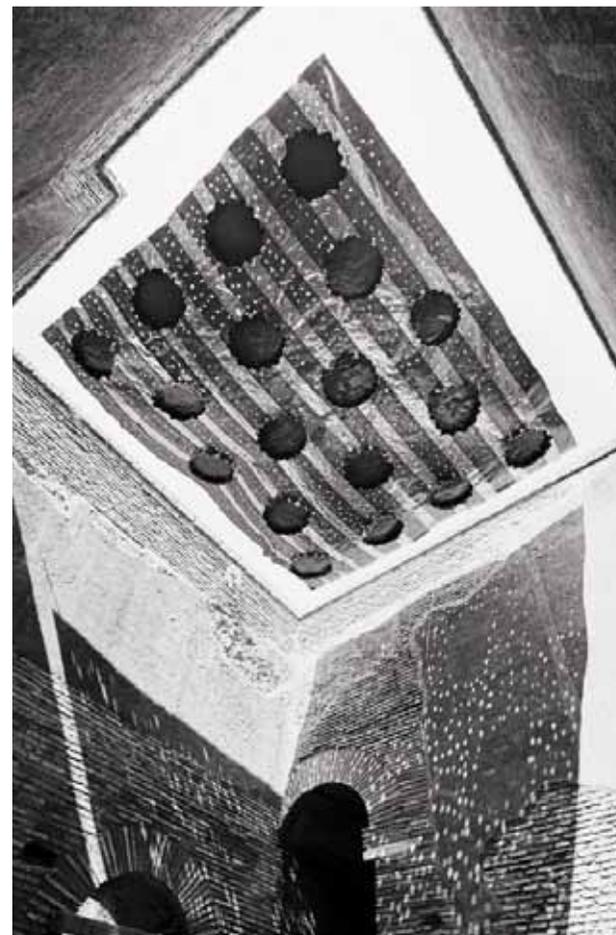
<sup>1</sup> L. Fabro: *Un habitat geometrico*, in "A.E.I.U.O.", anno IV, n. 7, marzo 1983.

<sup>2</sup> L. Fabro, in A. Bonito Oliva, *Enciclopedia della parola. Dialoghi d'artista. 1968-2008*, Skira editore, Milano 2008, p. 195 (intervista del 1977).

<sup>3</sup> La presenza delle maschere nel lavoro di L. Fabro sembra rimandare a un'iconografia tipica della classicità. Basti pensare alla cosiddetta maschera di Agamemnone, o più in generale all'immagine del dio sole, che una volta umanizzato, si trova presente in tutte le civiltà mediterranee.

For the exhibition *Avanguardia Transavanguardia 68-77*, curated by Achille Bonito Oliva, which was held at the Aurelian Walls in Rome in 1982, Luciano Fabro (Turin, 1936 - Milan, 2007) produced *Entasi* (Baldacchino) (canopy). The work, positioned so as to cover a fortified tower, has the appearance and function of a "canopy-ceiling" and is made of strips of copper and aluminum onto which copper fonds representing human faces have been applied using the technique of repoussage. Over time, various versions of *Entasi* would be staged, including the one presented later the same year at Documenta 7 in Kassel. On this occasion, *Entasi* consisted of a long canopy positioned along the pronao of the Museum Fridericianum. Some years later, in 1991, Fabro installed a new version in Lucerne, in which the piece assumed the appearance of a sort of "ceiling" made of sheets of paper with copper insertions. The

Luciano Fabro  
*Entasi* (Baldacchino), 1982  
Rame, alluminio, plastica /  
Copper, aluminum, plastic  
Dimensioni ambiente /  
Dimensions variable  
(cat. 44)



version seen in the exhibition at the Triennale refers to that exposed during the solo exhibition of the artist, held at the Centre Georges Pompidou in Paris in 1996-97.

In all of the presentations of *Enfasi*, the object of reference is always the "canopy", the iconographic references and connections of which are closely tied to the creative philosophy of the artist. Bearing in mind that the purpose of this object (of

Babylonian origin) is to bestow honour upon sacred things or people – as in the two well-known examples of "canopy", the one present in the *Madonna del Parto* (1455-45) by Piero della Francesca and the *Baldachin* (1624-33) created by Gian

Lorenzo Bernini in St. Peter's Basilica in Rome – a celebratory and sacred purpose can plausibly be attributed to *Enfasi* as well. During Documenta, for example, as this was a particularly significant event for the art world, the work acquired a particular value, almost becoming a "thing" (to use a term dear to the artist), placed in defence and

celebration of artistic language, of which he wishes to emphasize the necessity and value. *Enfasi* – through its attention for the spatial dimension, closely tied to the human one – is connected to the initial works of the artist, such as *In cube* (in cube, 1964)

and to his idea of habitat: "Environment meaning the space in which I live well, that is to say one where it is possible to develop one's senses or evolve one's intellectual activities: for me, environment has a positive value, as a stimulating situation".

The latter expressly ties Fabro to the works *Concetto Spaziale* (Spatial Concept) and *Ambienti spaziali* (Spatial Environments) of Lucio Fontana, seen by the artist in Milan in 1959 and representing an important starting point for him.

The human faces executed in copper also provide a particularly rich iconographic theme and attest to the complete freedom of the artist in the adoption of different forms and materials, depending on his inner motivations. Although Fabro does not

demonstrate any preference for one material or another – in fact during an interview he stated: "I do not have a particular attachment to any one material, but I also believe that no artist has any attachment to particular materials: each artist will, from time to time, employ one material or

another depending on whether that material suits what he wants to do." – copper frequently appears in his art. It can be found, for example, in *Foglia* (Leaf, 1982), *Italia Feticcio* (Fetish Italy, 1981), *Italia a pennello* (Italy Just So, 1982), *L'Italia di Prato* (The Italy of Prato, 1982), *C.D. Friedrich* (1983), *F. Nietzsche* (1984), *Primo e Tobe* (Pyramus and Thisbe, 1986) and *Palme* (Palms, 1986).

*Enfasi* possesses a radiant visual force. Through the delicate twining of the sheets of paper, which manage to create a structure that is both powerful and fragile at the same time, this work is presented as a thin membrane used as a physical, but also abstract, cover for the first room of Copper Crossings. Staged in the high part of the

space, the piece seems to emanate – in the name of the defence of artistic language – a healing and redeeming power, around and under itself. Through its ability to evoke classical culture, engendered by the metaphysical presence of the copper faces (masks), *Enfasi* is engaging and testifies to the ability of the artist to convey a sense of reassuring trust in the power of the transformation of art.

A.S.

<sup>1</sup> L. Fabro, "Un habitat geometrico", *A.E./L.O.*, year IV, no. 7, March 1983.

<sup>2</sup> L. Fabro, in A. Bonito Oliva, *Enciclopedia della parola. Dialoghi d'artista*, 1968-2008, Skira editore, Milan 2008, p. 195 (interview from 1977).

<sup>3</sup> The masks in the work of L. Fabro seem to refer to an iconography typical of classicism. One can think of the so-called "mask of Agamemnon" or, more generally, to the image of the sun god who, once humanized, could be found in all Mediterranean civilizations.

Luciano Fabro  
Foglia, 1982  
Rame / Copper  
250 x 160 x 50 cm  
(cat. 47)



**VI. Pier Paolo Calzolari**

La figura dell'angelo segna l'ingresso di Pier Paolo Calzolari (Biologna, 1943) nel mondo dell'arte, con la presentazione nel 1967 di un lavoro potente, dal titolo *Il filtro e Benvenuto all'Angelo* (Sala Studio Bentivoglio, Bologna). Siamo nella seconda metà degli anni sessanta, e dopo un inizio nell'ambito della pittura, l'opera presentata da Calzolari si impone per la sua ricchezza e complessità espressiva, in cui sono intrecciabili già alcune delle caratteristiche che commoveranno l'attività dell'artista dei prossimi anni. *Il filtro e Benvenuto all'Angelo* è un progetto ambientale che mette in scena una rappresentazione ricca di rimandi, le cui matrici culturali e iconografiche sono in parte svelate da lui stesso. Distanzato dalle avanguardie storiche, l'artista rivolge la propria attenzione verso direzioni culturali lontane e sorprendenti: parla di "bianco", del "mondo dell'impossibilità" e di colori "assoluti" in riferimento, nel titolo, alla figura dell'Angelo, allude a una dimensione spirituale, a un mondo invisibile e trascendentale. In questo contesto entra in gioco il concetto di "sublime", spesso da lui evocato come punto verso cui aspirare: "Penso che farle si sposta nell'assoluto, oppure ne rimane fuori. Se si sposta nell'assoluto si muove sull'idea del sublime, diventa un elemento dove l'eleganza e il bello sono ansia verso l'assoluto e l'estremo". Muovendosi verso questa direzione, Calzolari rivendica il potere della possibilità di trasformazione, in nome della passione poetica e creativa,

contrapposto a una visione statica, passiva e inerte della realtà. Nella mostra del 1969 che si tiene presso la Galleria Gian Enzo Sperone a Torino, l'universo linguistico dell'artista è già fortemente individuato, in quanto sono presenti dei lavori realizzati con i materiali che torneranno a seguire: primo fra tutti la struttura ghiacciate. Ma anche il piombo, il mercurio, lo stagno, l'ottone, il bronzo, il ferro e il rame. In un altro lavoro, sempre del 1968, dal titolo *Scala (Mi riva pra)* il ghiaccio, o per usare un termine da lui adottato recentemente, "la birtina", ricopre completamente la struttura di rame, che ha la forma di tre gradini su cui sono situate una candela e una pianta. La presenza del ghiaccio implica un processo di mutazione del metallo, che in questo modo perde il suo aspetto e la sua colorazione per divenire qualcosa di diverso. Una vocazione al metallico che risalta già nelle prime opere e continua a rafforzarsi in quelle realizzate anche più recentemente. L'ambiguità a trascendere i limiti e ad evocare un'energia che rischia a unire gli opposti, l'interesse per i diversi materiali e le loro possibilità lasciano intendere come l'artista sia sensibile al discorso alchemico e rivelano quanto sia "conoscitore delle proprietà saturnine e dei principi della metalurgia" (Bruno Corà). L'equazione tra materia e spirito, su cui si muove tutto il processo creativo di Calzolari, la sua lontananza dalle avanguardie del Novecento che, al contrario del suo procedere, cercano la fonte di ispirazione in un forte senso di antagonismo, la preferenza dell'artista per ingugiare e trascendere i limiti, trovano un eco lontano nelle dottrine teosofiche di Helena Petrovna Blavatskij, a cui si riferivano artisti

come Piet Mondrian e Vassily Kandinskij. Nello stesso tempo il rapporto di Calzolari con alcune figure chiave dell'arte italiana è stretto. Come dimostra la serie di opere dedicate a Lucio Fontana. Senza titolo (*omaggio a Lucio Fontana*) del 1988, composto da una struttura ghiacciate in rame, piombo e motore, è un omaggio a Fontana e ai suoi lavori con il rame. Qui questo rimane come velato alla vista, per via della copertura del ghiaccio che in questo modo annulla ogni riflesso del metallo, bloccandolo e immettendolo in una dimensione magica e misteriosa. Un modo per mettere in evidenza l'aspetto più sotterraneo e recondito della realtà, che potrà essere svelato solo a condizione di "ascoltare il mormorio delle cose, la voce degli oggetti, i loro segreti". A.S.

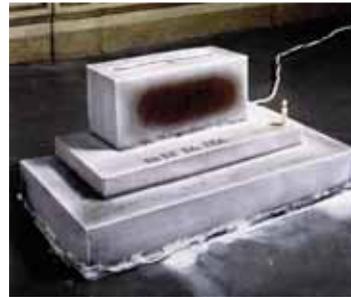
<sup>1</sup> P.P. Calzolari, *Pier Paolo Calzolari, Toward the Sublime*, intervista con Germano Celant, in *Pier Paolo Calzolari*, Urbino, Torino 1988, pp. 7-17.

<sup>2</sup> P.P. Calzolari, *Massimiliano Giori / Pier Paolo Calzolari*, in *Pier Paolo Calzolari*, catalogo della mostra, Ca' Pesaro, Galleria Internazionale d'Arte Moderna, Venezia 2011, Gli Ori, Piobà, s.p.

<sup>3</sup> B. Corà, *Pier Paolo Calzolari: epifanie e visioni dell'assoluto*, in *Pier Paolo Calzolari*, catalogo della mostra, Castello di Rivoli Museo d'Arte Contemporanea, Rivoli, Cheras, Milano 1994, p. 36.

<sup>4</sup> P.P. Calzolari, *Massimiliano Giori / ...*, cit.

The figure of the angel marks the entrance of Pier Paolo Calzolari (Biologna, 1943) into the world of art with the presentation in 1967 of a powerful work entitled *Il filtro e Benvenuto all'Angelo* (The Filter and Welcome to the Angel, Sala Studio Bentivoglio, Bologna). This was in the second half of the 1960s, after beginning in the field of painting, and the piece presented by Calzolari is remarkable for its expressive richness and complexity, in which some of the characteristics which would mark the work of the artist in the years to come can already be found. *Il filtro e Benvenuto all'Angelo* is an environmental project which offers a portrayal rich with references, the cultural and iconographic moulds of which are partially revealed by the artist himself. Distant from the historical avant-guards of the early 20th century, the artist directs his attention toward distant and unexpected cultural trends, he speaks of "byzantium", of "the world of the impossible" and of "absolute" colours. The reference in the title, to the figure of the angel, alludes to a spiritual dimension, to an invisible and transcendent world. In this context, the concept of the "sublime", often evoked by the artist as a point towards which to aspire, enters into play: "I think that art either moves into the absolute or remains out of it. If it moves into the absolute, it is moving towards the idea of the sublime, it becomes an element whose elegance and the beautiful are striving towards the absolute and extreme." Moving in this direction, Calzolari claims the power of the possibility of transformation, in the name of poetic and creative passion, opposed to a static, passive and inert view of



reality. In the exhibition held in 1969 at the Galleria Gian Enzo Sperone in Turin, the linguistic universe of the artist is strongly defined, in the sense that many of the pieces displayed are produced with materials which will continue to be used in the artist's future work. The most important of these is the iced structure, but lead, mercury, tin, brass, bronze, iron and copper can also be seen. In another piece, produced in 1968 and entitled *Scala (Mi riva pra)*, the ice, or to use the term "the frost" recently adopted by the artist, completely covers the copper structure, which is in the form of three steps upon which a candle and feather are placed. The use of ice entails a mutation process of the metal, which in this way loses its appearance and coloration to become something different. There is a vocation for the metaphysical which is already evident in his early works and which continues to evolve in the pieces produced more recently. Striving to transcend limits and evoke an energy that manages to unite opposites, the focus on various materials and their possibilities indicates the artist's interest in alchemy, revealing the extent to which he is an "expert" on the saturnine properties and principles of metals." (Bruno Corà) A remote echo of the theosophical doctrines of Helena Petrovna, which influenced artists like Piet Mondrian and Wassily Kandinskij, can be found with respect to the artist, especially when considering his creative process, based on placing material and spirit on the same level, his distance from the avant-guards of the 20th century and their tendency to build and find inspiration in a strong sense of antagonism, and his propensity to absorb and transcend limits. At the same time, there was a close relationship between Calzolari and certain key figures in Italian art, as demonstrated by the series of works dedicated to Lucio Fontana. *Senza titolo* (*omaggio a Lucio Fontana*) (Untitled [*Homage to Lucio Fontana*]), an iced structure of 1988 made of copper and lead with a motor, is a homage to Fontana and his work with copper. Here, the

metal is concealed by the ice, nullifying its reflectiveness, blocking it and placing it in a magical and mysterious dimension. One way to show the more hidden, obscure aspect of reality that can be revealed only by "listening to the murmur of things, the voice of the objects, their secrets." A.S.

<sup>1</sup> P.P. Calzolari, in *Pier Paolo Calzolari, Toward the Sublime*, interview with Germano Celant, in *Pier Paolo Calzolari*, Urbino, Turin 1988, pp. 7-17.

<sup>2</sup> P.P. Calzolari, *Massimiliano Giori / Pier Paolo Calzolari*, in *Pier Paolo Calzolari*, catalogo della mostra, Ca' Pesaro, Galleria Internazionale d'Arte Moderna, Venezia 2011, Gli Ori, Piobà, s.p.

<sup>3</sup> B. Corà, *Pier Paolo Calzolari: epifanie e visioni dell'assoluto*, in *Pier Paolo Calzolari*, catalogo della mostra, Castello di Rivoli Museo d'Arte Contemporanea, Rivoli, Cheras, Milan 1994, p. 36.

<sup>4</sup> P.P. Calzolari, *Massimiliano Giori / ...*, cit.

Pier Paolo Calzolari *Scala (Mi riva pra)*, 1968. Motore refrigerante, rame, piombo, candela, stagno, bronzo, piuma / Refrigerating unit, copper, lead, candle, tin, bronze, feather 54,5 x 110 x 46,6 cm (cat. 48)

Pier Paolo Calzolari *Omaggio a Fontana*, 1988. Rame, piombo, motore refrigerante / Copper, lead, refrigerating unit 210 x 210 x 60 cm (cat. 49)



**VII. Marisa Merz**

“Da dove viene il rame?”  
 “Da dove viene il rame? Da dove viene il filo di rame e il suo intreccio?”  
 Da dove viene il rame e la domanda che pone questo lavoro.  
 Da dove viene il filo di rame e una domanda preziosa da porsi, voglio dire che l'intuizione di lavorare con il rame è preziosa tanto quanto è preziosa la domanda: da dove viene il rame? Comunque e soprattutto il rame viene dalla terra e la rispetta perché ne è un prodotto interno.

L'uomo ha dato all'indagine e al ritrovamento del rame la brevità dello spazio e la profondità del tempo. È l'arte del filo di rame ritrova la brevità dello spazio e la profondità del tempo. Il rame ripercorre le scoperte dell'uomo. Ripropone intera e breve la vita che esso ha nello spazio e nel complesso della realtà.

La brevità e l'intensità del rame ritrovato nel tempo storico attraverso il filo e conversione, e conversione in questo caso è arte.

Nel tempo storico il legno è stato ritrovato attraverso l'arte. La pietra, il ferro, l'oro sono stati ritrovati, riscoperti la seconda volta dall'arte e solo nell'arte. L'arte in realtà è il ritrovamento della pietra, del legno, dell'oro, e così l'arte esige oggi che il rame e il suo filo fossero ritornati alla luce.

Così si rida alla luce il figlio della terra. Perché l'arte si comica nell'essere arte di ridare, ritrovare, una seconda prova della materia. Il rame tirato a filo, cioè la materia tirata a filo e la disposizione del rame cioè della materia nel tempo. Il filo di rame e il tempo storico del rame. Prima cosa il rame, oggi il filo di rame è il suo tempo storico. Una bava di ragno sul quotidiano umano e pesante.

La capacità di stare nel quotidiano. La dimensione del quotidiano è salvata attraverso l'arte. L'arte non si arampica contro l'ignoto se non attraverso il quotidiano. Lignoto è il figlio della terra, la volontà del pianeta. Il filo è la volontà del tempo storico, umanizzato dall'uomo quindi immesso nello spazio del divenire quotidiano. Il quotidiano fonda da supporto del tempo poiché il quotidiano ci costringe al rapporto quotidiano con la materia e la sua logica è nostra. Ciò significa collegare l'arte del rame al tempo storico del filo. Alla sua assoluta poesia del presente del passato e del prossimo futuro.

L'arte nasce nella nascita del rame, rinasce al quotidiano nella forma del filo di rame. Rinasce nel figlio di sé stesso. Come dire che noi non potremmo mai diventare filo poiché non siamo elementi primari mentre il rame che è elemento primario ha il suo filo. Così l'arte che è eccitazione, lascia l'arte dell'eccitazione per l'arte della nascita. Tutta la nascita del filo attraverso

il suo sviluppo e il suo intreccio nella visibilità pura.  
 Come è possibile dare dimora al filo? È casa del filo? È vivizione della casa attraverso il filo? O è il filo che linearmente si inserisce nel mondo di nuovo. Attraverso la sua volontà di essere nel tempo sempre figlio della terra cioè rame. Il tempo attraversando il filo si presenta a noi.  
 La materia attraversando il filo da alla luce la qualità di essere figlia di se stessa conquistandosi così il predominio immateriale della terra!  
 Il filosofo

<sup>1</sup> Marisa Merz (Torino, 1926)  
<sup>2</sup> M. Merz, *Da dove viene il rame?* in G. Colant, *Arte Povera, Electa*, Milano 1985, p. 214.

Marisa Merz  
 “Where does copper come from?”  
 “Where does copper come from? Where do copper wire and its braiding come from? Where copper comes from is what this work is all about.  
 Where copper wire comes from is a precious problem. I mean working with copper is precious to the extent that the question, where does copper come from? is precious.  
 Anyway and above all copper comes from the earth and respects the earth because it is an internal product of the earth.

Man has given the investigation and discovery of copper the brevity of space and the depth of time. The art of copper wire rediscovers the brevity of space and the depth of time.  
 Copper follows all the discoveries of man. It repossesses, whole and brief, the life that he lives in space and in the complex of reality.  
 The brevity and intensity of copper discovered in historic time by means of wire is conversion, and conversion in this case is art.  
 In historic time wood was discovered through art. Stone, iron, and gold were found, discovered the second time by art and only in art.  
 Art in reality is the discovery of stone, wood, and gold, and so art requires today that copper and its wire again be brought into the light.  
 Thus the child of the earth is restored to light.  
 Because art is cosmic in being art of restoring, rediscovering, a second trial of matter. Copper stretched to a wire, that is matter stretched to a wire, is the disposition of copper, that is, of matter, in time. Copper wire is the historic time of copper.

First there was copper, today copper wire is its historic time. Spider-floss on human and heavy everyday reality. The ability to fit into everyday reality. The everyday dimension is saved through art. Art does not rear up against the unknown except through daily events. The unknown is the child of the earth, the will of the planet.

Wire is the will of historic time, humanized by man, then placed in the heaven of daily events. Daily events work like a support for time because daily life compels us to a daily relation with matter and its logic is our own. This means connecting the art of copper to the historic time of wire. To its absolute poetry of the present, the past and the near future.  
 Art is born in the birth of copper, everyday reality is reborn in the form of copper wire. It is reborn in its own child. We will never be able to become wire because we are not primary elements, whereas copper is a primary element and it has its wire. Thus art, which is excitement, leaves the art of excitement for the art of birth. All the birth of wire through its development and its braiding in pure visibility.  
 How is it possible to give the wire a home. Is it the home of the wire? Is it the vivisection of the home through the wire?  
 Or is it the wire that fits linearly into the world of the new? Through its will to be in time the child of the earth, that is, copper. Time running along the wire presents itself to us. Matter running along the wire brings to light the quality of being its own child, thus winning the immaterial domination of the earth!  
 the philosopher

<sup>1</sup> Marisa Merz (Turin, 1926)  
<sup>2</sup> M. Merz, *Da dove viene il rame?* in G. Colant, *Arte Povera, Electa*, Milan 1985, p. 214.

Marisa Merz  
 “Where does copper come from?”  
 “Where does copper come from? Where do copper wire and its braiding come from? Where copper comes from is what this work is all about.  
 Where copper wire comes from is a precious problem. I mean working with copper is precious to the extent that the question, where does copper come from? is precious.  
 Anyway and above all copper comes from the earth and respects the earth because it is an internal product of the earth.

Man has given the investigation and discovery of copper the brevity of space and the depth of time. The art of copper wire rediscovers the brevity of space and the depth of time.  
 Copper follows all the discoveries of man. It repossesses, whole and brief, the life that he lives in space and in the complex of reality.  
 The brevity and intensity of copper discovered in historic time by means of wire is conversion, and conversion in this case is art.  
 In historic time wood was discovered through art. Stone, iron, and gold were found, discovered the second time by art and only in art.  
 Art in reality is the discovery of stone, wood, and gold, and so art requires today that copper and its wire again be brought into the light.  
 Thus the child of the earth is restored to light.  
 Because art is cosmic in being art of restoring, rediscovering, a second trial of matter. Copper stretched to a wire, that is matter stretched to a wire, is the disposition of copper, that is, of matter, in time. Copper wire is the historic time of copper.

First there was copper, today copper wire is its historic time. Spider-floss on human and heavy everyday reality. The ability to fit into everyday reality. The everyday dimension is saved through art. Art does not rear up against the unknown except through daily events. The unknown is the child of the earth, the will of the planet.

Marisa Merz  
 Senza titolo, 2009  
 Tecnica mista su carta, legno, rame / Mixed media on paper, wood, copper  
 75 x 54 x 14 cm  
 (cat. 50)

Marisa Merz  
 Senza titolo, 1993  
 Filo di rame, struttura in ferro, argilla cruda / Copper wire, iron frame, raw clay  
 Dimensioni ambiente / Dimensions variable  
 (cat. 51)



## VIII. Gilberto Zorio

Intervistato nel 1988, Gilberto Zorio (Andorno Micca, 1944), ricordando i primi anni della sua attività all'inizio degli anni sessanta, cita, tra gli artisti che lo hanno "aiutato" a sviluppare il suo linguaggio, Alberto Burri e Lucio Fontana, per "il loro ricorso libero alle materie". Germano Celant, durante la stessa intervista, parlando dell'attività di Zorio, la definisce come un lavoro "eventi" dove "la rappresentazione dei fenomeni visivi non può essere distinta dal processo fisico cui le materie sono sottoposte". Una caratterizzazione del modo di operare dell'artista che individua alcuni tratti principali delle sue opere la cui essenza è la messa in discussione del concetto di immutabilità e fissità dell'oggetto artistico, in favore del principio di trasformazione e mutamento continuo. L'attenzione che l'artista ripone al concetto di cambiamento, così come dichiara lui stesso, risale ad alcuni ricordi di gioventù: "Il tutto forse nasce dal mio interesse quando ragazzo per l'ossidazione delle statue di bronzo, quando le vedevo nei musei. Solo che qui non esiste più il braccio, la testa o il corpo della statua, ma il processo di mutamento. È un processo fantastico, nell'arco di centinaia di anni, sarà come un matrimonio di cristalli".

Un cambiamento che si attua non prima o dopo la realizzazione dell'opera, ma anche durante la messa in mostra della scultura. Questa appare quindi come dotata, per la presenza del rame o degli acidi, di una sua vita propria. Un lento trasformarsi in cui entra in gioco anche il fattore tempo, che diventa un altro degli elementi chiave del processo operativo di Zorio. Se si elencano i materiali con cui l'artista costruisce le proprie opere (piombo, rame, tacco, acqua, polvere fosforica, soffio, calore, nichel, cromo, fluoresceina, zolfo, pelli, cera) e si fa caso alla presenza di alchimistici e crogolici, si potrebbe pensare di essere davanti non tanto al lavoro di un artista quanto piuttosto a quello di un alchimista. Figura, questa, che ricorre in effetti più volte quando la critica parla di lui, e a cui Zorio stesso sembra affezionato, tanto da utilizzare spesso terminologie che da quel mondo provengono: basti citare termini come "miscelanza perfetta", oppure dichiarazioni del tipo: "Ogni materia matura nell'altra affinché si trasformi in energia vivificante". Se nella prima mostra personale che si tiene presso la Galleria Sperone a Torino nel 1967 sono presenti lavori realizzati con materiali particolari come gommite, cloruro di cobalto, etemiti, camere d'aria, tubi d'alluminio, acqua di mare, cemento e polistirolo espanso, nella mostra personale che si tiene presso la Galleria Sonnabend a Parigi nel 1969 entra in gioco in modo deciso il rame. È il caso di *Senza titolo* (1968), composto da una vasca di etemiti al cui interno l'artista ha inserito del solfato di rame sciolto in acqua, che espandendosi lascia delle tracce blu su una tela che avvolge la vasca e una parte di un tubo di rame, che dalla vasca si innalza fino ad arrivare a tre metri di altezza; di *Piemont II* (1969), esposti per la prima volta presso il Magazzino d'Arte Presente a Torino). Arco

voltico (1968-1969), *Arco* (1969), *Glunchi con arco voltico* (1969) e *Scrittura bruciata* (1968-1969).

Spesso nei lavori di Zorio il rame è presente in forma di lunghe, slanciate e curvilinee barre che uniscono un elemento della scultura all'altro: "I crogolici, callici che versano la scultura, ora contengono gli "acidi", attendono che il "ponte rame" li unisca per innescare la lenta batteria della "scultura". Il rapporto di Zorio con i metalli è stretto e quasi viscerale. Di ognuno conosce in modo approfondito le caratteristiche che sono alla base dell'organizzazione compositiva del lavoro. Descrivendo le qualità dello stagno, per esempio, lo identifica come un metallo "fluidissimo e disponibile a tutte le relazioni", mentre definisce il rame un metallo "terribile". Un aggettivo interessante e da interpretare nell'accezione michelangeloesca e romantica del termine. Con il termine "terribile" l'artista lascia trapelare una concezione filosofica che porta al centro dell'attenzione tutta la potenza indomabile della natura: terribilità inesausta e grandezza e potenzialità che lascia sgomenti. A. S.

<sup>1</sup> G. Zorio, in *Gilberto Zorio, Intervista con Germano Celant*, catalogo della mostra IVAM, Centre del Carme, Valencia, 1991-1992, *hopefulmonster*, Torino 1991, p. 31.  
<sup>2</sup> G. Celant, in *Gilberto Zorio...*, cit., p. 33.  
<sup>3</sup> Zorio in *Gilberto Zorio...*, cit., p. 17.  
<sup>4</sup> M, p. 43.

<sup>5</sup> G. Zorio, in *Gilberto Zorio*, catalogo della mostra, Museo Museo d'Arte Moderna di Bologna, Bologna: Centro Caligo de Arte contemporanea, Santiago de Compostela, 2011, p. 308.

<sup>6</sup> Zorio, in *Gilberto Zorio...*, cit. p. 19.

Interviewed in 1988, Gilberto Zorio (Andorno Micca, 1944), remembering his first years of work at the beginning of the 1960s, cites among the artists who "helped" him develop his language Alberto Burri and Lucio Fontana, for "their free use of materials". Germano Celant, during the same interview, speaking of the work of Zorio, defines it as a "living" piece, where "the representation of visual phenomena cannot be separated from the physical process to which the materials are subjected". This is one characterization of the working method of the artist and identifies some main features of his works, the essence of which calls into question the concept of the immobile and fixed nature of the artistic object, and instead favours a principle of continual transformation and evolution. The attention Zorio devotes to the concept of change, as the artist himself acknowledges, originates with memories from his youth: "It all perhaps stems back to my childhood interest in the oxidation of bronze statues, when I would see them in museums. Here, however, the arm, head or body of the statue no longer exist, but only the process of change. It is a fantastic process, spanning hundreds of years, it will be like a marriage of crystals". A change that occurs not before or after the completion of

Gilberto Zorio  
*Senza titolo*, 1968  
Tela, rame, etemiti / Canvas,  
copper, fibre cement  
300 x 120 x 120 cm  
(cat. 52)



the piece, but also during the exhibition of the sculpture. This therefore appears to be equipped, through the use of copper or acids, for a life of its own. A slow transformation, in which the factor of time also plays a role, becoming another key element in the working process of the artist. Considering a list of the materials used by Zorio in his pieces (lead, copper, fire, water, phosphoric powder, breath, heat, nickelled chrome, fluorescence, sulphur, leathers, wax and even slits and crucibles), one would perhaps think it was the work an alchemist rather than an artist. This figure is a recurring one in the critiques of his work, and Zorio himself seems to be fond of this idea. In fact he often uses alchemical terminology – terms like “perfect mixture”, or declarations like: “Each material ‘matures’ into another until transformed into animated energy.” While the first solo exhibition of the artist at the Galleria Spone in Turin in 1967 featured works produced with materials such as rubber, cobalt chloride, fibre cement, rubber tubing, Dalmine tubes, sea water, cement and polyurethane foam, the works displayed in his later personal exhibition at the Sonnabend Gallery in Paris in 1969, were characterized mainly by the use of copper. Among them, *Senza titolo* (Untitled, 1968) – consisting of a tub of fibre cement inside of which the artist inserted copper sulphate dissolved in water, which upon evaporation left blue traces on a canvas that wraps up the tub and part of a three-metre copper tube stemming from –, *Piombi II* (Leads II, 1969), exhibited for the first time at the Turin Magazzino d’Arte Presente), *Arco voltaico* (Voltaic Arch, 1968–69), *torce* (Torches, 1969), *Giunchi con arco voltaico* (Reeds with Voltaic Arch, 1969) and *Scrittura bruciata* (Burned Writing, 1968–69). Zorio often includes copper in his works, in the form of long, slender and curved bars that connect one element of the sculpture to another. “The crucibles, chalices from which the sculpture pours, now contain ‘acids’: they wait for the ‘copper bridge’ to unite them in order to activate the slow battery of the sculpture.”

Zorio has a close, almost visceral relationship with metals. He is deeply familiar with the characteristics at the base of each metal for the compositional organization of the work. Describing the qualities of tin, for example, he identifies it as being “extremely fluid and open to all relationships”, while he describes copper as a “terrible” metal. This adjective is an interesting one, to be interpreted in the romantic, Michelangeloesque sense of the term. With the word “terrible”, the artist suggests a philosophical view that brings to the forefront the indomitable power of nature: terrible intended as greatness and the ability to leave awed.

A.S.

- \* G. Zorio in *Gilberto Zorio, intervista con Germano Celant*, exhibition catalogue, IWM, Centre del Carme, Valencia, 1991–92, hopeulmonster, Turin 1991, p. 31.
- \* G. Celant, in *Gilberto Zorio ...*, cit., p. 33.
- \* Zorio in *Gilberto Zorio ...*, cit., p. 17.
- \* Zorio in *Gilberto Zorio ...*, cit., p. 43.
- \* G. Zorio, in *Gilberto Zorio*, exhibition catalogue, Mambro Museo d’Arte Moderna di Bologna, Bologna: Centro Calaga de Arte contemporanea, Santiago de Compostela, 2011, p. 30B.
- \* Zorio, in *Gilberto Zorio ...*, cit. p. 19.

Gilberto Zorio  
*Crogiuoli*, 1961  
 Crogiuoli da fusione, barra di rame, tubi di ferro, acidi, solfato di rame / Crucibles, copper bar, iron pipes, acids, copper sulphate  
 350 x 560 x 515 cm  
 (cat. 53)



## IX. Paolo Icaro

“Su questa lastra di rame, che trovi in un deposito di metalli, incisi la parola ‘autobiografia’: La mia calligrafia è l’elemento biografico ed il rame esposto al lento processo di ossidazione il suo caduco supporto”. In questo modo Paolo Icaro (Torino, 1936) descrive con delicate ma penetranti parole la struttura poetica che sorregge *Autobiografia*, un lavoro realizzato nel 1969. L’opera rappresenta un esempio abbastanza unico nell’ambito della produzione dell’artista, che ha lavorato più frequentemente con altri materiali. Si tratta di un utilizzo particolare del rame – scelto per via della sua caratteristica di essere soggetto a un processo di ossidazione – al fine di visitare un intricato intreccio di rimandi concettuali e di metafore esistenziali strettamente connesse alla biografia dell’artista. *Autobiografia*, così come ci viene testimoniato da Mario Bertoni, possiede un valore simbolico particolarmente forte per Icaro, tanto da essere stata eletta a propria lapide tombale. Riallacciandosi alla lettura di tutto il lavoro di Icaro, fatta sempre da Bertoni, e che vede nell’uso della carta uno degli elementi di continuità all’interno del suo linguaggio, la lastra di rame può essere interpretata a sua volta come un foglio essa stessa, su cui l’artista appone il suo segno-scrittura. In *Autobiografia*, la lastra di rame ha reso plastico il lavoro e “fa da supporto” alla dimensione esistenziale dell’artista che incide la parola “autobiografia”. Una traccia semplice, caratterizzata da una calligrafia quasi fanciulesca, che non ha nulla del tratto deciso e aggressivo, ma che al contrario, comunica un senso di fragilità e delicatezza. Come su una pagina di diario, la parola condivide con la lastra di rame la sua stessa natura caduca. Il processo di ossidazione, cui accenna Icaro, diviene in questo caso metafora del suo stesso sentimento di precarietà, frammentarietà e mobilità. L’opera *Autobiografia* venne presentata presso la Galleria Il Punto a Calice Ligure nel 1973, installata in terra. Un modo per porre il lavoro in stretto contatto con l’ambiente e con il passaggio del tempo. Una dimensione di anti-monumentalità in cui viene abolita la base, in quanto considerata accessorio inutile. L’attenzione allo spazio e stata una delle componenti che hanno caratterizzato il lavoro di Icaro sin dall’inizio della sua attività e che lo hanno portato, già a partire dalla metà degli anni sessanta, a contatto con alcuni realtà che in quegli anni si stavano imponendo sulla scena dell’arte internazionale. Trasferitosi a New York nel 1966, dove rimane per due anni, l’artista ha occasione di conoscere la ricerca minimalista di cui però percepisce, nel forte rigore, un limite alla sua esigenza di maggiore penetrazione tra l’oggetto artistico e la presenza fisica dello spettatore. Con la realizzazione delle prime Gabbie, se da una parte sembra inserirsi nel linguaggio minimalista, dall’altra l’artista ne vanifica, tramite sottili accorgimenti strutturali, i postulati. Icaro cerca una misura che non

parla dell’astrazione ma dalla corporeità del proprio essere. Una misura che non abbia le caratteristiche universali ma che comprenda la relatività e per questo si faccia sensibile e permeabile, acquisti una dimensione temporale. Al concetto di misura si affianca, nella sua ricerca, quello di autobiografia, il cui primo manifestarsi avviene in occasione della mostra “When Attitudes Become Form”, in cui viene chiaramente definita l’accezione del termine e a cui fa riferimento anche l’opera presente in questa mostra: “Biografia è la redazione di dati, fatti, accidenti nella vita dell’individuo: è solo la scrittura e l’elenco di avvenimenti. Quella ideale include anche la vita desiderata, temuta, sognata, e la pone nella stessa misura così che la biografia ideale è un insieme di dati successi e di quelli ipotizzati”. A.S.

<sup>1</sup> P. Icaro, *Paolo Icaro. Lavori 1963 – 1975*, Edizioni Pre Art, Milano 1975.

<sup>2</sup> Dira a proposito di *Autobiografia* M. Bertoni: “La calligrafia diviene l’elemento biografico che mette in contatto l’autore con la lastra di rame. Il tentativo di coniugare la vita e la morte, dal momento che la lastra sarà, per disposizione testamentaria, la lapide dell’artista”. M. Bertoni, *Paolo Icaro*, Edizioni Esseggi, Ravenna 1990, p. 20.

<sup>3</sup> M. Bertoni, *Volumen, volumina*, in M. Bertoni, *Paolo Icaro*, op. cit.

<sup>4</sup> P. Icaro in F. Gualdoni, “Paolo Icaro”, *Da una conversazione con Bruno Corà*, catalogo della mostra, Padiglione d’Arte Contemporanea, Milano 1982.

“On this sheet of copper, which I found in a metal depot, I engraved the word ‘autobiography’. My handwriting is the biographic element and the copper, exposed to the slow process of oxidation, its transitory support”. Thus Paolo Icaro (Turin, 1936) describes with delicate but incisive words the poetic structure that sustains *Autobiografia* (Autobiography), a work realized in 1969. The piece in question represents a rather unique example within the career of the artist, who worked more frequently with other materials. The copper – chosen because it can be subjected to a process of oxidation – is used in a particular way, as a vehicle to express an intricate web of conceptual and metaphorical existential allusions linked to the artist’s biography. In fact, the piece possesses, as testified by Mario Bertoni, a particularly strong symbolic value for Icaro, to the extent that he has chosen it for his tombstone.<sup>1</sup> Returning to the interpretation of the complete works of Icaro, Bertoni sees the use of paper as an element of continuity in the artist’s language, while the copper can be interpreted as a sheet itself, on which the artist leaves his mark-writing.<sup>2</sup> In *Autobiografia*, the sheet of copper serves to render the piece sculptural and to “provide a support” to the existential dimension of the artist, who engraves the word “autobiography”. This is a simple outline, characterized by an almost childlike

calligraphy, one that has no determined and aggressive lines but rather communicates a sense of fragility and delicacy. As on a page of a diary, the word shares with the sheet of copper its own temporal nature. The process of oxidation, indicated by Icaro, in this case becomes a metaphor for the artist’s feelings of uncertainty, disjointedness and mobility. *Autobiografia* was presented at the Galleria Il Punto in Calice Ligure in 1973 and was installed on the ground. A way to place the piece in direct contact with the environment and the passing of time. An anti-monumental dimension, in which the base is considered an unnecessary accessory to be eliminated. Ever since Icaro first began his artistic career, his work has always been characterized by an attention to space, which as early as the mid-1960s brought him into contact with certain realities that were emerging on the international art scene. During his two-year stay in New York, where he moved in 1966, the artist had the opportunity to learn about the Minimalist movement, although he perceived it to be, with its strong rigour, limited in his need for greater mutual exchange between the artistic object and the physical presence of the spectator. With the completion of the earliest Gabbie (Cages), the artist on the one hand appears to adopt the Minimalist language, while on the other hand he undermines its postulates through subtle structural touches. Icaro searches for a standard based not on abstraction but on the tangibility of being. A standard which does not have universal characteristics but which understands relativity, thus becoming receptive and open, acquiring a temporal dimension. In the philosophy of the artist, the concept of standard is combined with that of autobiography, the first manifestation of which occurred during the exhibition *When Attitudes Become Form*, in which the meaning of the term is clearly defined, and also embodied in the piece presented in this exhibition. “Biography is the documenting of dates, facts and incidents in the life of the individual. It is simply the writing and listing of occurrences. Ideally, it will also include the life that was desired, feared and dreamed, making the ideal biography a collection of that which occurred and that which was considered.” A.S.

<sup>1</sup> P. Icaro, *Paolo Icaro. Lavori 1963 – 1975*, Edizioni Pre Art, Milan 1975.

<sup>2</sup> M. Bertoni will say of *Autobiografia*: “The handwriting becomes the biographical element that brings the artist into contact with the copper. The attempt to combine life and death, as the sheet will be, as per his will and testament, his tombstone.” M. Bertoni, *Paolo Icaro*, Edizioni Esseggi, Ravenna 1990, p. 20.

<sup>3</sup> M. Bertoni, “Volumen, volumina”, in M. Bertoni, *Paolo Icaro*, op. cit.

<sup>4</sup> P. Icaro, “Da una conversazione con Paolo Icaro”, in F. Gualdoni, *Paolo Icaro*, exhibition catalogue, Padiglione d’Arte Contemporanea, Milan 1982.

Paolo Icaro  
Autobiografia, 1969  
Rame inciso / Engraved  
copper  
100 x 70 cm  
(cat. 54)



X. Eliseo Mattiacci

Quando Eliseo Mattiacci (Cagliari, 1940) si trasferisce a Roma nel 1964, visita spesso il mercato domenicale di Porta Portese: "C'erano cumuli di oggetti in metallo o di altro materiale, era un luogo che mi attirava". Nei suoi primi lavori, che vengono a interagire con lo spazio, per via del fatto che possiedono una mobilità e possono essere modificati grazie all'intervento delle persone che sono invitate a entrare in contatto con l'opera, comincia a inserire materiali come il filo spinato, il ferro nichelato e l'alluminio. Risale al 1969 un intervento, *Forzoso*, che rappresenta un gesto importante nell'ambito degli eventi che accadono in quel momento storico. Fabio Sargentini aveva inaugurato da poco L'Atico, un grande garage in Via Beccaria, il cui primo intervento era stato fatto da Jannis Kourellis, portando al suo interno dodici cavalli vivi. Subito a seguire, Mattiacci occupa lo spazio con *della terra* che poi viene schiacciata da un compressore da lui guidato: "[...] l'aver utilizzato la terra per me significava confrontarsi con la materia". Sono gli anni di transito da una organizzazione minimale dell'oggetto artistico a una più sensibile agli eventi esterni, e dove c'è un rifiuto per la composizione "chiusa" in favore di un interesse nuovo per "l'aggregarsi fluttuante della materia [...] un desiderio di esplorare le forze che regolano le interazioni tra nuclei energetici diversi" (Germano Celant). La morfologia dei lavori di Mattiacci, come *Trucidi e calamita* (1968), *Impatto* (1969) o *Rapporto con il mondo* (1969), coincide con questa situazione culturale: l'interesse per la materia, intesa come una fonte di energia continua, una forza fluida e in continua trasformazione. Le opere che l'artista realizza in questo periodo vedono la presenza di moltissime materie e, a partire dagli anni settanta, del rame. In *Pensare il pensiero* (1973) e in *Ritarsi* (1973), lavori che possiedono un marcato aspetto concettuale, il metallo è presente in forma di lastra e fa parte delle performance dell'artista. Mentre in *Sostituzione rituale* (1974), un'opera dal forte carattere surreale, è di rame il becco del copricapo in piume e a forma di uccello. Per la mostra "24 ore su 24" che si tiene presso L'Atico nel 1975, l'artista presenta *Alba, Giorno, tramonto e Notte*. Si tratta di quattro lastre in acciaio, vetro, rame e ferro, ognuna delle quali scandisce una delle quattro fasi del giorno. Parte del lavoro è un quinto elemento in rame, *Rituale pellerossa*, che assume un valore sciamanico raffazzato dal suono dei canti di iniziazione degli indiani americani dedicati all'alba, al tramonto e alla pioggia. In occasione della nascita della figlia Cornelia, Mattiacci concepisce una scultura a lei dedicata: una sfera composta con dei trucidi di rame, una base di ferro concava e due terri montati a X. Se il lavoro si allaccia, per la presenza dei trucidi, a un'opera seminale quale è stata *Alta tensione astronomica* (1984), in questo caso il metallo veicola un racconto altamente poetico: "[...] la lamiera che lo fa da base è concava, per permettere un movimento

Eliseo Mattiacci  
*Lente Solare*, 1988  
Ferro, rame e calamita / Iron,  
copper and magnet  
127 x 540 x 25 cm  
(sullo sfondo / In the background)  
(cat. 55)



ondulatore che ricorda una culla o un dondolo adatto per una bambina. La sfera e come un pianeta, dà il senso della scoperta. In sé la forma dell'opera è quella di una clessidra, è legata al tempo. C'è un senso di leggerezza e di movimento, retti da un grande equilibrio. In seguito questo tipo di scultura trova diverse varianti, ma questa così realizzata è l'unica dedicata a mia figlia".

La bobina di rame presente in *Lente solare* presentata nel 1968 alla 43. Biennale di Venezia, si riferisce alla figura di Guglielmo Marconi e all'evento durante il quale per la prima volta lo scienziato effettuò una trasmissione radiofonica. La presenza della bobina, sia in *L'Albero di Elettra* (1987), il primo lavoro in cui compare questo oggetto, sia in quelli esposti alla Biennale, simboleggia "un omaggio alla trasmissione radiofonica e alle onde d'energia che Marconi aveva utilizzato per portare a termine felicemente il suo esperimento". Nel caso della sala personale alla Biennale, le opere in mostra vanno a costituire quasi una sorta di paesaggio dei pianeti dove ogni lavoro è collegato e crea un'interrelazione con l'altro. A.S.

<sup>1</sup> E. Mattiacci, in G. Celant, *Eliseo Mattiacci*, Skira, Milano 2013, p. 59.

<sup>2</sup> L'intervento di Mattiacci in qualche modo si ricollega con quello di Walter De Maria, il quale l'anno prima aveva riempito la galleria Heiner Friedric a Monaco con cinquanta metri cubi di terra. Nello stesso tempo pubblicò riferirsi anche agli interventi che Pino Pascali stava effettuando in quel periodo, e la cui portata è innovativa – come fu da lui fatto degli elementi naturali quali il mare e la terra – viene individuata da Mattiacci stesso, che di Pascali è stato grande amico. Vedi a questo proposito Celant, op. cit., p. 74.

<sup>3</sup> E. Mattiacci in Celant, op. cit., p. 94.

<sup>4</sup> *Ivi*, p. 28.

<sup>5</sup> E. Mattiacci in Celant, op. cit., p. 216.

<sup>6</sup> *Ivi*, p. 233.

When Eliseo Mattiacci (Cagli, 1940) moved to Rome in 1964, he often visited the Porta Portese Sunday market: "There were heaps of objects made of metal or other materials, I was drawn in". He began to insert materials such as barbed wire, nickelled iron and aluminium into his first works, which came to interact with space as a result of their mobility and their ability to be modified through the intervention of the people who were invited to come into contact with the work. One installation, *Percorso* (Pathway), dating back to 1969, represents an important gesture in light of the events occurring in that historical moment. Fabio Sargantini had recently inaugurated L'Attilio, a large garage located on Via Beccaria. The first installation displayed at the venue had been presented by Jannis Kouneilis, who had brought twelve live horses inside. Shortly thereafter, Mattiacci filled the space with earth,<sup>1</sup> which was then crushed by a compressor driven by the artist: "[...] for me, using the earth was a way of engaging with matter".<sup>2</sup> These represent years of transition,

from a minimalist arrangement of the work of art to one more responsive to external events, from a rejection of "closed" composition to a new interest in "the fluctuating composition of matter [...] a desire to explore the forces that regulate the interactions between different energy nuclei." (Germano Celant) In this cultural context, the morphology of Mattiacci's works like *Truciolì e calamita* (Shavings and Magnet, 1968), *Impatto* (Impact, 1969) or *Rapporto con il mondo* (Relationship with the World, 1969) shares the same interest for matter, interpreted as a source of continuous energy, a fluid and ever-changing form. The works completed by the artist in this period are marked by the use of many materials including, starting in the 1970s, copper. In *Pensare il pensiero* (To Think the Thought, 1973) and *Ritorno* (To Reinvent Oneself, 1973), works that display a pronounced conceptual aspect, the metal is present in the form of a sheet and plays a role in the performance of the artist. In the strongly surreal work *Sostituzione rituale* (Ritual Substitution, 1974) copper rather comprises the beak of a hat made of feathers in the form of a bird. For the exhibition *24 ore su 24*, which took place at L'Attilio in 1975, the artist presented *Alba, Giorno, Tramonto e Notte* (Sunrise, Day, Sunset and Night). This work consists of four sheets of steel, glass, copper and iron, which represent the progressing phases of the day. Part of the work is a fill copper element, *Rituale pomeridiano* (Bedtime Ritual), which takes on a shamanic quality, reinforced by the sound of native American initiation songs dedicated to sunrise, sunset and rain. On the occasion of the birth of his daughter Cornelia, Mattiacci conceived a sculpture dedicated to her, composed of a sphere made of copper shavings, a concave iron base and two iron bars placed to form an X. While this work is connected, through the use of metal shavings, to the seminal *Alta tensione astronomica* (High Astronomical Tension, 1984), in this case the metal conveys a highly poetic narrative: "The metal sheet that constitutes the base is concave, to allow for an oscillating movement that evokes a cradle or a swing meant for a baby. The sphere is like a planet. It gives the sense of discovery. The form itself of the work is that of an hourglass; it is tied to time. There is a sense of lightness and movement, held by a great balance. This kind of sculpture will be continued with different variants, but this particular sculpture is the only one dedicated to my daughter".<sup>3</sup>

The copper coil in *Lente solare* (Solar Lens), presented in 1988 at the 43rd Venice Biennale, relates to the figure of Guglielmo Marconi and the event during which the scientist, for the first time, sent a radio transmission. The use of the coil both in *L'Albero di Elettra* (The Tree of Elettra, 1987), the first piece in which this object appears, and in the works displayed at the Biennale, symbolizes "a homage to the radio transmission and the energy waves that Marconi used to obtain a successful result with his experiment".<sup>4</sup> In the case of his personal room at the Venice Biennale, the works exhibited constitute a sort of panorama

of planets, where each work is connected and interrelated with the next. A.S.

<sup>1</sup> E. Mattiacci, in G. Celant, *Eliseo Mattiacci*, Skira, Milano 2013, p. 59.

<sup>2</sup> Mattiacci's installation is, in some way, connected to that of Walter De Maria, who had filled the Galerie Heiner Friedric in Munich with 50 cubic metres of earth the year before. At the same time, it could also relate to the work being carried out by Pino Pascali, the innovative significance of which – such as his use of natural elements like the sea and the earth – was identified by Mattiacci himself, who was good friends with Pascali. On this matter, see Celant, op. cit., p. 94.

<sup>3</sup> E. Mattiacci, in Celant, op. cit., p. 74.

<sup>4</sup> Celant, op. cit., p. 28.

<sup>5</sup> E. Mattiacci, in Celant, op. cit., p. 216.

<sup>6</sup> *Ibid.*, p. 233.

Eliseo Mattiacci  
 An Cornelia, 1985  
 Acciaio nervato, fusione in alluminio, lastra calandrata in ferro, sfera con truciolì in rame di diverso tipo / Ribbed steel, cast aluminium, calendered iron plate, sphere with shavings in copper of a different type. Ø 70 cm (sfera / sphere), 270 x 118 x 80 cm (cat. 56)



**XI. Fernando Melani**

Nella *Noterella personale* scritta nel 1983 da Fernando Melani (San Piero di Agliana, 1907 - Pistola, 1985), si legge: "Noi siamo parti di un universo totalmente interconnesso vale a dire che in nessun punto dell'universo esistono eventi-spazi che non siano collegati tra loro. [...] Allora non resta (non ce alternava) che inserirsi testa e coda (il residuo di questa) nel nostro universo e tentare di risentire e ritrovare l'energia originaria entro cui tutto è compiuto senza residuo alcuno". Il modo in cui Melani vuole risentire e ritrovare il battito originario, l'energia che scorre sotterranea dentro le cose, quella che sta alla base dell'origine di tutto, prima che si configuri come una qualsiasi realtà, che venga incapsulata in un qualsiasi linguaggio o cristallizzata in una forma compiuta, è di trovare una risonanza con essa: "Verrò che le descrizioni della sottile energia originaria, invisibile, impalpabile, arrivano in fondo a me, ben oltre il cosiddetto inconscio, e lo rendono RISONANTE...". Un concetto, quello della "risonanza", che ha dei punti di contatto con la nozione di "simpatia" di cui parla Luciano Fabro, che di Melani è stato grande amico, in relazione all'uso dei materiali da parte di un artista.

Una volta venuto a conoscenza delle dottrine e degli studi scientifici più avanzati, Melani percepisce la necessità di rapportarsi con l'esperienza fattiva, con la sperimentazione, con i dati reali della conoscenza: "Questa nuova pillura va preparata con il cervello va egualita con la circolazione del sangue dal cuore al cervello in tutto il corpo [...] Qui cuore, pensiero, sangue, cervello sono usati non per modo di dire - ma nella loro unica consistenza: quella materiale. Non vi è posto per altro [...] come è vero che l'uomo non è che un complesso - pensiero compreso - di energie, di atomi, molecole, cellule". È dalla conoscenza della realtà scientifica che muove la personalissima ricerca dell'artista. La sua pratica della concentrazione assoluta e totalizzante, dedicata solo al linguaggio dell'arte, tira di lui una figura di riferimento per un ristretto gruppo di amici fatto di critici e artisti. In occasione di una delle sue prime mostre personali, che si tiene presso la galleria Arte Borgogna a Milano nel 1972, il testo introduttivo è scritto da Mario Vertone e si intitola *Ecstasi della materia*. Il testo si riferisce all'interesse dell'artista per la materia, un soggetto strettamente connesso con il suo lavoro. Le materie che Melani usa, e tra queste spesso sono presenti metalli come il rame, l'acciaio e il rame, non sono scelte per le loro caratteristiche tipiche ma per le loro qualità più profonde, le particelle che queste possiedono e che la scienza ci indica: "La *Ragnatela* in filo di rame, presente in mostra, proviene dalla casa-studio dell'artista situata a Pistola. Si tratta di uno spazio in cui Melani ha lavorato e dove si percepisce una perfetta coincidenza tra arte e vita. Le diverse *Ragnatela* realizzate con del materiale semplice, del filo sottilissimo, che può essere in rame o ferro zincato, sono appese sui muri della casa-studio e quasi, per la loro

esile e delicatissima presenza, non si distinguono. Si tratta di aggrovigliamenti di fili metallici tenuti insieme da piccole saldature. Un uso, quello dei metalli, cominciato da Melani negli anni sessanta, e che si rafforza negli anni settanta in nome di un complesso concetto di "naturalismo", in cui entrano in gioco la conoscenza e l'attenzione per la fisica delle cose e per le strutture molecolari dei materiali: "Una conoscenza che richiede rispetto per le loro caratteristiche essenziali e da cui si determina l'aspetto estetico dell'opera che nulla ha che fare con il suo aspetto formale". (Donatella Giuntoli) A.S.

<sup>1</sup> F. Melani, *Il reale supera la fantasia* (*Noterella personale*), in "A.E.U.O.", anno IV, n. 7, marzo 1983.

<sup>2</sup> *Idem*.

<sup>3</sup> F. Melani, in *Due indirizzi nella pittura plastica formativa*, edizioni di Numero, n. 2, Firenze, (ripubblicato in B. Corà (a cura di), *Fernando Melani, la casa-studio, le esperienze, gli scritti dal 1945 al 1985*, Electa, Milano 1990, pp. 140-143.

<sup>4</sup> M. Vertone, *Ecstasi della materia*, in *Fernando Melani*, catalogo della mostra, Arte Borgogna, Milano 1972.

<sup>5</sup> Come indicato da Donatella Giuntoli che ha conosciuto e seguito l'artista per lungo tempo, Melani aspirava a penetrare nell'essenza stessa delle cose: "Di un filo di acciaio pensiamo la flessibilità, del piombo laminare la plasticità, di una lamiera lucidata a specchio la capacità riflettente. Lo stesso linguaggio viene in soccorso con un aggettivo che caratterizza ogni materiale. Ebbene, Melani voleva abolire gli aggettivi: avrebbe voluto poter misurare le molecole interne a un filo di ferro, o a una lega metallica". D. Giuntoli, *Fernando Melani. Un'esperienza bio-artistica*, Gli Ori, Pistola 2010, p. 182.

<sup>6</sup> M., p. 188.

A passage in *Noterella personale* (Small Personal Note), written in 1983 by Fernando Melani (San Piero di Agliana, 1907 - Pistola, 1985), reads: "We are part of a completely interconnected universe. That is to say, at no point in the universe do there exist event-spaces that are not linked to one another. [...] So the only thing left (there is no alternative) is to insert oneself head and tail (the remainder of this) into an universe and attempt to once again experience oneself and to find the original energy within which all is completed without leaving any remainders." The way in which Melani wishes to return to feel and find the original pulse, the energy that deeply flows inside things, that exists at the base of the origins of everything before arranging itself into external realities, that becomes enclosed into external language or crystallized into a completed form, is by finding a resonance with it: "I wish that the nuances of the original, invisible, impalpable energy would, in their fullest, come to me, well beyond the so-called unconscious, and that they would make IT RESOUNDING...". This concept of "resonance" has certain similarities with the notion of "attachment"

discussed by Luciano Fabro, who was good friends with Melani, with regard to an artists use of materials.

After learning about the most advanced scientific doctrines and studies, Melani perceived the need to deal with effective experience, with experimentation, with the true elements of knowledge: "This new painting must be prepared with the brain, it must be completed with the circulation of blood from the heart to the brain in the entire body [...] Heart, thought, blood and brain here are not used figuratively but rather in their only substance: as a material. There is no room for anything else! [...] how true it is that man is nothing more than an aggregate - including thought - of energies, of atoms, molecules and cells." This knowledge of scientific reality would shape the extremely personal artistic journey of the artist. His use of absolute and total concentration, committed solely to the language of art, made him a point of reference for a close group of friends comprised of critics and artists.

The introductory text of one of his first solo exhibitions, held in Milan at the Arte Borgogna gallery in 1972, was written by Mario Vertone and is entitled: "Ecstasi della materia" (Ecstasy of Material). The text refers to the interest held by the artist for material, a subject intimately connected with his work. The materials used by Melani, often including metals like iron, steel and copper, are not chosen for their typical characteristics but for their deeper qualities, for the particles of which they are comprised, indicated by science.<sup>5</sup>

*Ragnatela* (Spiders Web), a copper wire piece in the exhibition, comes from the house-studio of the artist, located in Pistola. It consists of a space in which Melani worked and where art and life perfectly overlap. The various *Ragnatela*, produced with the simple material of very fine wire, some in copper and others in zinc-plated iron, are affixed to the walls of the house-studio, and they almost go unnoticed for how slight and delicate their presence. They consist of tanglings of metallic wires, held together by small weld joints. Melani began to use metals in the 1960s, but not until the 1970s did this become reinforced in the complex concept of "naturalism", which considers knowledge and an attention to the physics of things and the molecular structures of materials: "A knowledge that requires respect for their essential characteristics and from which it is determined that the aesthetic aspect of the work is not at all related to its formal aspect". (Donatella Giuntoli) A.S.

<sup>1</sup> F. Melani, "Il reale supera la fantasia" (*Noterella personale*), A.E.U.O., year IV, no. 7, March 1983.

<sup>2</sup> *Idem*.

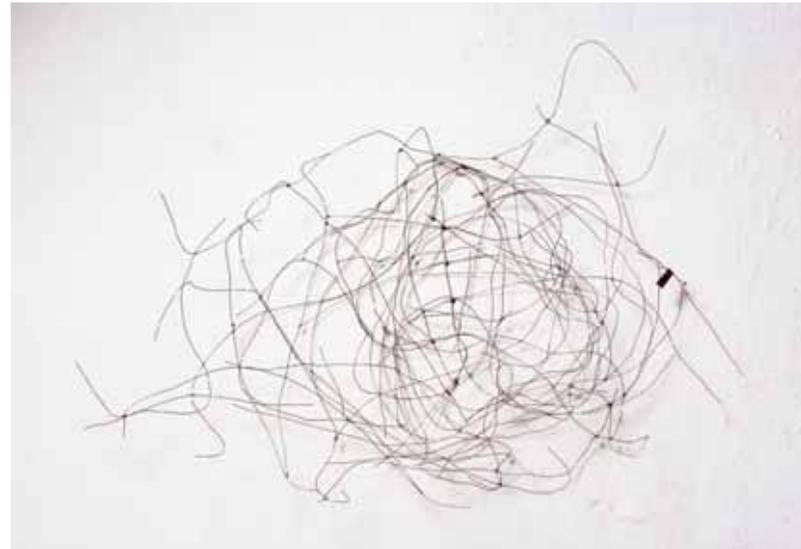
<sup>3</sup> F. Melani, in *Due indirizzi nella pittura plastica formativa*, edizioni di Numero, n. 2, Firenze, (republished in B. Corà (ed.), *Fernando Melani, la casa-studio, le esperienze, gli scritti dal 1945 al 1985*, Milan 1990, pp. 140-43.

<sup>4</sup> M. Vertone, "Ecstasi della materia", in

*Fernando Melani*, exhibition catalogue, Arte Borgogna, Milan 1972.

<sup>5</sup> As indicated by Donatella Giuntoli, who knew and followed the artist for a long while, Melani sought to pierce the very essence of things: "We perceive a steel wire to have flexibility, laminated lead to have plasticity, a polished metal sheet to have a reflective capacity. The same language provides an adjective that characterizes each material. Well, Melani wanted to abolish adjectives; he would have wanted to be able to measure the molecules inside an iron wire or a metal alloy". D. Giuntoli, *Fernando Melani. Un'esperienza bio-artistica*, Gli Ori, Pistola 2010, p. 182.

<sup>6</sup> *Idem*, p. 188.



Fernando Melani  
*Ragnatela*, s.d./n.d.  
Filo di rame, saldatura a stagno / Copper wire, soft soldering  
50 x 70 x 18 cm  
(cat. 57)

Casa-studio / House-studio  
Melani, Pistola  
(cat. 58)

## XII. Hidetoshi Nagasawa

Arrivato da Tokyo a Milano nel 1967 dopo un lungo viaggio intrapreso in bicicletta, Hidetoshi Nagasawa (Tonei, Manchuria, 1940) va a vivere nel quartiere periferico di Sesto San Giovanni, dove presto stringe amicizia con alcuni artisti tra cui Luciano Fabro, Enrico Castellani e Antonio Trotta. Quando Nagasawa arriva in Italia, ha già con sé una conoscenza del mondo dell'arte contemporanea, avendo avuto modo, durante i suoi anni da studente a Tokyo, di venire a contatto con l'attività del gruppo Gutai. È grazie a questo movimento, nel cui manifesto redatto nel 1956, Jiro Yoshihara dichiara che "l'arte Gutai non trasforma la materia. L'arte Gutai dà vita alla materia", che l'artista pone attenzione al senso concreto, fisico e visuale delle cose. Nello stesso tempo, una volta immerso nell'atmosfera dell'avanguardia artistica milanese, si rafforza in lui l'esigenza di scandagliare il processo mentale, l'idea, il concetto che determinano ogni azione o opera. I primi lavori che realizza costituiscono una sorta di indagine sulla struttura del pensiero occidentale e sulla sua modalità percettiva. Con gli "oggetti manipolati" Nagasawa mette alla prova lo sguardo dello spettatore. Si tratta di oggetti in cui alcuni precetti, come quelli relativi al tempo e allo spazio, sono adulterati e sottoposti a manipolazione. Uno stratagemma tramite il quale l'artista allora codifica universalmente accostati, rivendicando una concezione in cui la realtà è composta da una parte visibile, ma anche da una più nascosta ("esiste ma non si vede - si vede ma non esiste") che oltrepassa i limiti della percezione immediata e che si riesce a cogliere soltanto accettando una dimensione metafisica. Da qui la citazione in molte sue opere di simboli come le ali, l'angolo e il velo, che alludono a presenze incorporee e divine. In *Velo* (1988), una scultura in rame e ottone, il riferimento è all'idea della rivelazione, dello svelamento. Non a caso, così come segnalato da Caterina Niccolini, il velo, nel politeismo scintoista, è un attributo degli dei.<sup>1</sup> La visione di Nagasawa immette nella grammatica della filosofia occidentale un diverso modo di affrontare la conoscenza, che trae linfa dalla cultura orientale, e in particolare dalla filosofia Zen, che insegna a coltivare un'idea totalizzante della realtà delle cose, della materia, delle idee le quali appartengono a un mondo in continua trasformazione e in cui tutto si tramuta e torna. A partire dal 1986 l'artista inizia una serie di lavori che, seppure realizzati con materiali diversi<sup>2</sup>, hanno sempre lo stesso filolo: *Visione di Ezechiele*. Il riferimento è all'apparizione dell'Eterno che ha il profeta Ezechiele. Si tratta di un racconto, all'interno della Bibbia, tra i più potenti e allucinati. Ezechiele parla di una visione folgorante e terribile, tanto da creare una stato di cecità. Descrive il momento in cui i cieli si aprono e appare un "globo di fuoco" al centro del quale "si vedeva come del rame stavillante in mezzo al fuoco". E ancora, alludendo ai personaggi della visione, dira che essi "stavillavano come il rame terso".<sup>3</sup> Non è un caso che molte delle opere che Nagasawa

realizza con questo filolo siano in rame e ottone. Due metalli che gli forniscono la possibilità, tramite l'uso degli acidi<sup>4</sup> che ne alterano il colore e grazie alla loro capacità di assorbire e riflettere la luce, di veicolare il senso trascendente, implicito nella visione di Ezechiele: "Mi interessa tutto quello che ruota idealmente intorno all'elemento della luce, quindi l'aria. Per questo ricorro al rame e all'ottone, materiali che contengono nella loro natura la luce, che hanno una qualità profonda di lucentezza ma che sanno riflettere e catturare anche altre fonti di luce che arrivano dall'esterno".<sup>5</sup> A.S.

<sup>1</sup> I. Nagasawa in C. Niccolini, *Nagasawa. Tra cielo e terra. Catalogo ragionato delle opere dal 1968 al 1996*, Edizioni De Luca, Roma 1997, p. 11.

<sup>2</sup> Niccolini, op. cit., p. 33.

<sup>3</sup> Un'interpretazione accurata del motivo dell'uso frequente dei metalli viene fornita da C. Niccolini: "[...] la lucentezza e il nitore dei metalli viene spesso violentata dall'intervento dell'artista che gratta con gesti ripetuti la latta di ottone, o accartocchia e aggrina metalli modulandone la luce in mille pieghe. Attraverso l'alterazione, creata dalle reazioni chimiche degli acidi, Nagasawa crea delle maschere di colore, "spinge" il rame e l'ottone lasciando emergere dalla materia una vita, una colorazione segreta. L'acido nitrico produce sul rame e sull'ottone un verde-azzurro intenso, mentre il polisolfuro di potassio (legato di zolfo) ne imbrunisce il colore, trasformando il caldo colore dei metalli in una patina nera". Niccolini, op. cit., p. 41.

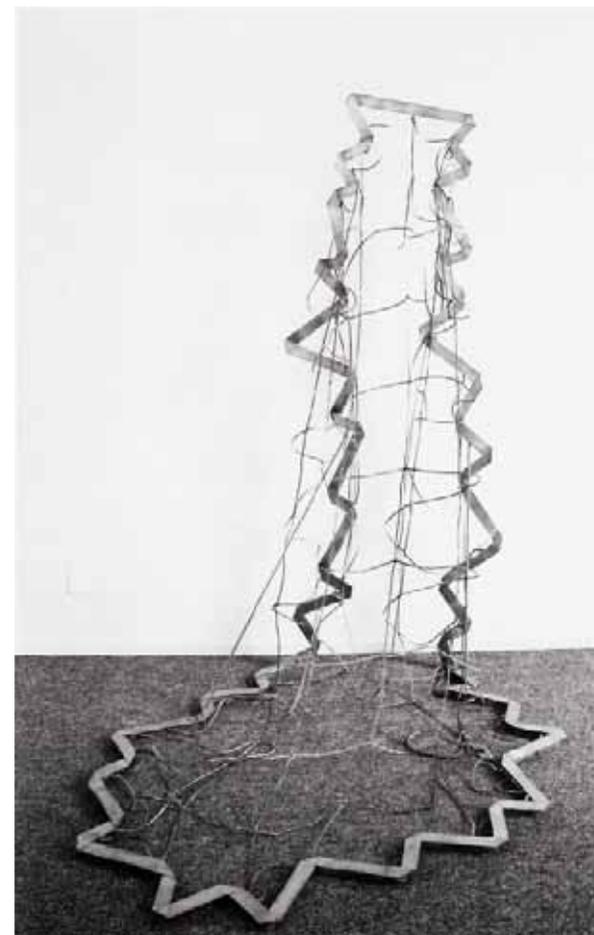
<sup>4</sup> M., p. 42.

<sup>5</sup> *Ibidem*.

<sup>6</sup> L. Larcion, *Nagasawa chimico zen*, in "La Repubblica", 18 luglio 2007.

Upon arriving in Milan in 1967 after having undertaken the long journey from Tokyo by bicycle, Hidetoshi Nagasawa (Tonei, Manchuria, 1940) went to live in the peripheral neighbourhood of Sesto San Giovanni, where he soon became friends with various artists, including Luciano Fabro, Enrico Castellani and Antonio Trotta. When Nagasawa arrived in Italy, he already had knowledge of the world of contemporary art since, during his years as a student in Tokyo, he had been allowed the opportunity to come into contact with the work of the Gutai group. It was this movement - whose manifesto was written in 1956 and contains Jiro Yoshihara's declaration that "Gutai art does not transform material. Gutai art gives life to material" - that led the artist to focus on the concrete, physical and fundamental sense of things. At the same time, once immersed in the environment of the Milanese artistic avant-garde, his drive to probe the mental process, the idea, the concept that defines each action and work became stronger. The first works completed by the artist constitute a sort of investigation into the structure of Western thought and its processes of perception. With "manipulated objects", Nagasawa tests the gaze of the

Hidetoshi Nagasawa  
Velo, 1988  
Ottone e rame / Brass and copper  
180 x 116 x 120 cm  
(cat. 59)



viewer. In question are objects in which certain precepts, such as those concerning time and space, have been adulterated and subject to manipulation. This is a stratagem through which the artist alters universally accepted codes, claiming a conception in which reality contains a visible, but also a more hidden aspect ("it exists, but you don't see it – you see it, but it doesn't exist"), which goes beyond the limits of immediate perception and can only be understood by accepting a metaphysical dimension. Hence, many of his pieces draw on symbols like wings, the angel and the veil, which suggest incorporeal and divine presences. *Veil (Veil)*, 1988, a copper and brass sculpture, makes reference to the idea of revelation, of unveiling. Not by chance, as highlighted by Caterina Niccolini, in Shinto polytheism the veil is characteristic of the gods.<sup>1</sup> Nagasawa's vision introduces into the Western philosophy dialectic a different way of approaching knowledge, one that draws on Oriental culture, and in particular Zen philosophy, which teaches the cultivation of an overarching idea of the reality of the things, materials and ideas belonging to a continually changing world in which everything is transformed and reverts. In 1986, the artist began a series of works which, although completed using different materials,<sup>2</sup> have the same title: *Visione di Ezechiele (Ezekiel's Vision)*. In these pieces, the reference is to the appearance of God experienced by the prophet Ezekiel. This is one of the most powerful and amazing stories in the Bible. Ezekiel speaks of a vision so striking and terrible as to create a state of blindness. He describes the moment when the skies open and a "cloud of fire" appears with "the colour of copper in the midst of the fire." And again, referencing the subjects of the vision, he describes the same as "sparkles like the colour of burnished brass."<sup>3</sup> It is not by chance that many of the works by Nagasawa with this title are made of copper and brass, two metals whose colour can be altered through the use of acids<sup>4</sup> and which, through their ability to absorb and reflect light, can convey the transcendent sense implicit in the vision of Ezekiel: "I am interested in everything that ideally rotates around the element of light, and therefore air. It is for this that I use copper and brass, materials that contain light in their nature, that have a deep shine of their own but are also able to reflect and capture other, external sources of light".<sup>5</sup>

<sup>1</sup> I. Nagasawa in C. Niccolini, *Nagasawa. Tra cielo e terra. Catalogo ragionato delle opere dal 1968 al 1996*, Edizioni De Luca, Rome 1997, p. 11.

<sup>2</sup> Niccolini, *op. cit.*, p. 32.

<sup>3</sup> An interpretation of the reason for the frequent use of metals is provided by C. Niccolini: "The materials used are copper, brass, frosted glass, wax and acids. The shine and luminosity of the metals are often altered by the artist, who scratches the brass sheet with repeated and circular gestures or crushes and wrinkles the metals, modulating the light in a thousand folds. Through

alteration, created by chemical reactions using acids, Nagasawa creates spots of colour: he 'paints' the copper and brass, allowing a life, a secret coloration, to emerge from the material. On copper and brass, nitric acid produces an intense blue-green, while potassium polysulphide darkens the colour, changing the warm colour of the metals into a black patina". C. Niccolini, *op. cit.*, p. 41.

<sup>4</sup> *Ibid.*, p. 42.

<sup>5</sup> *Ibid.*, p. 42.

<sup>6</sup> L. Larcán, "Nagasawa chimico zen", *La Repubblica*, 18 July 2007.

Hidetoshi Nagasawa  
Visione di Ezechiele, 1988  
Rete di rame, vetro / Copper  
mesh, glass  
170 x 120 cm  
(cat. 60)



### XIII. Joseph Beuys

Il lavoro artistico di Joseph Beuys (Krefeld, 1921) va letto come il risultato di un incontro radicalmente nuovo tra l'interesse per il mondo esoterico e magico e l'uso tanto pratico quanto simbolico dei materiali e dell'energia che essi sprigionano. Alla ricerca di un'armonia profonda con sé stesso e con la natura, l'artista ha veicolato un profondo credo nei valori creativi dell'uomo e nella sua capacità di modificare la realtà attraverso un'interpretazione politica della relazione tra natura e cultura nella vita di ciascun essere umano. Da qui l'uso di pratiche che fanno riferimento agli antichi rituali sciamanici e al loro rispetto per la dimensione naturale dell'esistenza dimenticata, in un'epoca di forte industrializzazione.

Hanno accompagnato molte sue azioni, come per esempio *Iphigenia I* (1969), alcuni oggetti in rame. In questo caso si tratta di piatti da concerto che l'artista suona, come a rivelare gli animi sopiti: sono operazioni che si riferiscono al mondo degli sciamani. Di rame è una dei bastoni da pastore eurasatici di Beuys.

*Spazierstock/Kupferstock* (Bastone da passeggio / asta di rame) (1968). Nel modo in cui viene trattato, il rame diventa materiale che trasmette, canale per l'energia,

l'elettricità e il calore: nonché metallo tenero, associato al pianeta Venere e a una dimensione di femminilità. Il ferro, d'altro canto, nella sua durezza è usato spesso per simbolizzare la mascolinità, in riferimento al pianeta Marte. *Element* (1982) mostra in azione proprio la dinamica tra questi due elementi. L'artista usa anche altri metalli, come l'oro, legato all'alchimia e al mito, l'acciaio, come simbolo della ragione, e lo zinco, che rappresenta l'isolamento.

In Beuys l'opera d'arte si presenta come un tentativo di creare connessione con l'elemento naturale. La sua performance probabilmente più celebre (*I like America and America likes me*, 1974) affronta da un punto di vista simbolico il suo primo arrivo negli Stati Uniti: l'artista trascorre alcuni giorni in una gabbia insieme a un coyote (animale per eccellenza rappresentativo di quella terra), protetto da un grosso feltro e un bastone.

L'universo di oggetti connessi al suo lavoro performativo oggi è noto attraverso documentazioni fotografiche e video, tra cui delle litografie (che mostrano l'intento comunicativo e didattico di alcune delle sue azioni) e le vetrine, che si presentano come delle unità narrative e simboliche. Vi sono poi le grandi installazioni, vaste macchine di produzione di energia che non sono composte da elementi meccanici, bensì sfruttano il potenziale produttivo e nutritivo delle sostanze organiche più ricche e benefiche: il grasso, il miele, l'olio, la cera di api, ma anche il feltro come fonte di calore. Alcune di queste sostanze sarebbero da ricondurre a una sua particolare vicenda biografica, che non ha riscontro storico ma che prende comunque valore rispetto alla narrativa sciamanica che l'artista costruisce intorno a sé stesso: durante la Seconda

guerra mondiale, sarebbe precipitato in Crimea a bordo di un bombardiere venendo salvato dai tartari, che lo avrebbero curato cospargendolo di grasso e avvolgendolo nel feltro.

Di fondamentale importanza, nella visione di Beuys rispetto alla sua idea di arte democratica, è la produzione di multipli, a cui affida la missione di veicolare il più ampiamente possibile le sue idee e posizioni politiche. Spesso in questa prospettiva è ricorso a strutture molto alte. Gli elementi di cui sono composte le opere prodotte in serie da Beuys riprendono il discorso sui materiali energetici: quindi la possibilità di distribuire significa in qualche modo permettere un'irradiazione ancor più vasta e capillare di queste energie. D'altro canto, sono lavori fortemente accentratori, dal momento che permettono all'artista di intensificare il rapporto con chi possiede un suo multiplo.

Come dimostra la presenza ricorrente di rituali, eppoi il ricorso all'iconicità simbolica, come in *Element*. Queste opere sono forme di comunicazione "uno a uno", in cui le idee dell'artista hanno la possibilità di essere conosciute e comprese in maniera molto diretta dal suo interlocutore, al di fuori da contesti deputati all'arte, in una dimensione dialogica di privatizzazione. E.F.

The artistic work of Joseph Beuys (Krefeld, 1921) is to be read as the result of a radically new combination of interest in the esoteric and magical, and the simultaneously practical and symbolic use of materials and the energy they release.

In pursuit of deep harmony with himself and nature, the artist has conveyed his firm belief in the creative values of mankind and its ability to alter reality through a political interpretation of the relationship between nature and culture in the life of every human being. Hence his employment of practices that draw upon ancient shamanic rituals and their respect for the natural dimension of existence, something forgotten in our age of intense industrialization. Objects of copper have featured in many of his actions, including *Iphigenia I* (1969). The objects in this case are cymbals that the artist plays as though to awaken slumbering minds: these are actions which recall the world of shamans. Copper is also the material used to make one of his Eurasian shepherd's crooks, the *Spazierstock/Kupferstock* (walking-stick / copper rod) of 1968. The way in which it is handled makes copper a material of transmission, a channel for energy, electricity and heat. It is also a soft metal associated with the planet Venus and the female dimension. Iron is instead often used in its hardness to symbolize masculinity with a reference to the planet Mars. *Element* (1982) shows the dynamics generated by these two elements. The other metals used by the artist include gold, associated with alchemy and mythology, steel as symbol of reason, and zinc, which represents isolation.

In Beuys's art, the work constitutes an attempt to create a link with the natural

element. What is probably his best-known performance, *I like America and America likes me* (1974), addresses his first arrival in the United States in symbolic terms. The work involved the artist spending a number of days in a cage together with a coyote, the emblematic animal of that land, protected by a large piece of felt and a stick. The universe of objects connected with his performance work is known today through photographic documentation and videos as well as bookboards, which demonstrate the communicative and educational intent of some of his works, and display cases consulting narrative and symbolic units. Then there are the large-scale installations, huge energy-generating devices that are not made up of mechanical elements but harness the productive and nutritional potential of richer and more beneficial organic substances such as grease, honey, oil and beeswax as well as felt as a source of heat. Some of these substances are supposedly connected with a particular event in his life that has no historical basis but derives its value through the shamanic narrative built up by the artist around himself, namely his story of crashing his bomber in the Crimea during the Second World War and being rescued by Tartars who covered him with grease and wrapped him in felt to save his life.

In connection with Beuys's idea of a democratic art, crucial importance attaches in his vision to the production of multiples, which are assigned the task of spreading his poetic views and ideas as broadly as possible. As a result, works were often produced in very large editions. The component elements of the works produced by Beuys in series take up the discourse about energy-generating materials, and the possibility of distributing them on a large scale therefore means in some way attaining an even broader and more intense circulation of these energies. At the same time, the works have also a markedly centralizing character in that they enable the artist to intensify his relationship with whoever possesses one, as demonstrated by the recurrent presence of instructions or the harnessing of iconic symbolism in works like *Element*. These works are a form of one-to-one communication in which the artist's ideas can be known and understood very directly by the other party in a dimension of dialogue and privacy outside the contexts assigned to art. E.F.



Joseph Beuys  
 Element, 1982  
 Lastre di rame e ferro / Sheets of copper and iron  
 Firmata, numerata e intitolata  
 Con certificato / Signed, numbered and entitled. With certificate  
 Edizione / Edition: 29/50  
 31,5 x 44 x 1 cm  
 (cat. 61)

## XIV. Anselm Kiefer

C'è una lunga linea iconografica che unisce idealmente le figure di Caspar David Friedrich, Piet Mondrian e Anselm Kiefer (Donauschingen, Germania, 1945) e che passa attraverso la tradizione romantica nordisuga: l'aspirazione allo sovrano, dietro alla loro apparenza, della parte più recitata e nascosta delle cose, è tratto comune ai tre artisti, potrei verso una ricerca di verità e di assoluto. Nel 1908 Mondrian esegue una serie di opere dal titolo *Upright Sunflower* e *Dying Sunflower*, dove il girasole marante sta a simboleggiare la tragedia del destino umano. Sempre durante lo stesso anno, l'artista realizza *Woods near Oek*, in cui si vede l'interno di un bosco senza traccia di alcuna presenza umana ma permeato da un senso di forte tensione e solitudine. Così come per Mondrian (e come è stato in passato anche per Van Gogh), il girasole è un simbolo chiave anche nell'immaginario di Kiefer, all'interno del quale il fiore rappresenta non altri se non l'artista stesso e i suoi diversi stati d'animo. In *Mann im Wald* (1971) l'artista si ritrae all'interno di una foresta desolata composta da alberi che non hanno foglie, ma sono ritratti solo come una spoglia sequenza di nudi tronchi. La figura al centro ha in mano una serie di barre bruciate, il fuoco che emana sta a significare l'illuminazione della conoscenza e rappresenta l'unica possibilità di salvezza per non precipitare nel buio della ragione: si tratta di un fuoco che illumina l'anima e la purifica. Le prime opere di Kiefer, che risalgono alla fine degli anni sessanta, sono iconograficamente devastanti per la cultura europea: con possente determinazione si impongono in quanto affrontano per la prima volta, nell'ambito della storia dell'arte moderna tedesca, il lato rimesso e oscuro connesso con il nazismo. La fermezza con cui l'artista si ritrae nel gesto di fare il saluto hitleriano è ineccepibile. Si tratta di una posa tramite la quale Kiefer si offre al giudizio, in primis di se stesso e poi degli altri, e che trasmette la necessità profonda di calarsi nella storia, di caricare su di sé il peso che questo comporta, al fine di trovare l'energia per una nuova rinascita. Una palligenesi che accade solo a patto di mettere in campo le forze provenienti dalla potenza creativa dell'arte e seguendo metodi che si rifanno alle conoscenze esoteriche. Da qui la necessità da parte dell'artista di discendere nelle viscere più profonde della materia e di seguire un percorso iniziatico tramite il quale attraversare i diversi stati alchemici. Da quello della *Albedo*, in cui la materia si dissolve, a quello della *Rubedo*, durante la quale la materia si purifica, fino alla *Albedo*: un ultimo stadio che rappresenta il momento in cui la materia si rigenera. La ricerca di Kiefer aspira al raggiungimento di un centro dell'esistenza, di un significato profondo della realtà, che sembra a portata di mano ma che continuamente sfugge: "Tutta la pittura e la letteratura, e tutto quanto a queste è concesso, sono conseguenza di qualcosa di indicibile, di un buco nero o un cratere il cui centro non potrà

essere raggiunto. E i temi formulati possono soltanto avere il carattere di un ciottolo alla base del cratere – sono segnali in un cerchio che forse si faranno sempre più vicini al centro." Lavorando sul concetto alchemico di trasformazione, l'artista sceglie come materiale d'elezione il piombo, considerato nella scala dei valori associati ai metalli come il più impuro, la cui pesantezza simboleggia lo stadio più basso e vile ma da cui, per la presenza dell'argento, può scollarsi la riuscita della dimensione spirituale. Sono di piombo molti suoi lavori importanti che rappresentano catoste di libri che sembrano abbandonati o distrutti da eventi nefasti e in cui la ragione dell'Intelletto è andata perduta. Sempre di piombo sono alcuni sottomarini che attraversano mari di pittura plumbea e silenziosi, che sembrano collegati al mare oscuro e ostile filtrato in *Der Mönch am Meer* (1908) da Friedrich. Il mare di Kiefer, impregnato di disperante e implacabile impenetrabilità, così come le sue catoste di libri, sono a rappresentare la scomparsa della coscienza e della cultura. In *Under der Linden* (2013) i fogli del libro sono stati trattati attraverso un processo di elettrolisi in cui il rame diventa un elemento fondamentale nel processo di trasformazione. Dal colore grigio e opaco che caratterizza le lenne di piombo, grazie all'alchimia della reazione chimica, i fogli di metallo hanno acquistato una colorazione preziosa e raggiante e si sono arricchiti di sfumature pregiate che passano dal verde smeraldo al rosso scuro. Una trasmutazione che continua nel tempo e che testimonia dell'incessante flusso energetico e rigeneratore della materia. A.S.

A. Kiefer, in Anselm Kiefer's studio, catalogo della mostra "Anselm Kiefer", Guggenheim Museum Bilbao, 2007, p. 157.

A long iconographic line links the figures of Caspar David Friedrich, Piet Mondrian and Anselm Kiefer (Donauschingen, Germany, 1945), through the northern European Romantic tradition. The desire to go beyond the appearance of things and reveal their most buried and concealed side is a tendency shared by the three artists in their quest for truth and the absolute. In 1908 Mondrian executed a series of works entitled *Upright Sunflower* and *Dying Sunflower*, in which a dying sunflower embodies the tragedy of human destiny. In the same year, the artist created *Woods near Oek*, which shows the deep of a forest with no human traces, a place evoking a strong feeling of tension and solitude. Just as for Mondrian (or indeed Van Gogh before him), the sunflower is a key symbol in Kiefer's realm of the imagination as well, where it represents the artist himself and his different moods. In *Mann im Wald* (Man in the Forest), 1971, the artist portrays himself in a desolate wood filled with leafless trees – a stark sequence of bare trunks. The figure in the middle is holding a bundle of burning twigs. The rising flames stand for the enlightenment of knowledge, representing the only chance of salvation to avoid plunging into the darkness

of reason. This fire illumines and purifies the soul. Kiefer's first works, dating from the late 1960s, are iconographically devastating for European culture, with unmistakable determination, they stand out as the first works in the history of modern German art to engage with Nazism's repressed and obscure side. The resolve with which Kiefer portrays himself in the gesture of giving the Hitler salute is unmistakable. It is a pose by which Kiefer offers himself first and foremost to the judgement of the artist himself and then to that of others. It conveys a deep-seated need to delve into history, to bear its burden in order to find the strength and energy for rebirth. This resurrection can only take place through the deployment of those forces stemming from the creative power of art, according to methods rooted in esoteric knowledge. Hence the need, for the artist, to plunge into the deepest recesses of matter and undergo a process of initiation that will lead him through the various alchemic stages: *Albedo*, in which matter is dissolved, *Albedo*, in which matter is purified, and *Albedo*: the final stage, the moment in which matter attains regeneration. That of Kiefer's is a quest for an existential centre, for the deep meaning of reality, which is apparently close at hand yet constantly escapes him: "All the paintings and all of the literature, and everything connected to them, are just consequences of something ungraspable, of a black hole or a crater whose centre cannot be attained. And the themes that are formulated can only have the character of a pebble at the foot of a crater – they are signposts in a circle that will hopefully come closer and closer to the centre". Working on the alchemical concept of the transformation, Kiefer has picked lead as his material of choice. Ranked as the impurest of metals, its weight symbolizes the lowest and most humble stage, from which the rebirth of the spiritual dimension may spring through the presence of silver. Many of the artist's most important works are made of lead, including those shaped as large stacks of books which conjure pictures of abandoned libraries or ones destroyed by natural events that have extinguished the light of reason. The artist has also used lead to create subterranean crossing leaders, silent seas, reminiscent of Friedrich's dark and hostile sea in *Der Mönch am Meer* (The Monk by the Sea, 1908). Kiefer's hopelessly impenetrable underground seas and his book stacks embody the loss of awareness and culture. The pages of the book in *Under der Linden* (2013) have undergone a process of electrolysis, in which copper becomes a crucial element in their transformation. Through the alchemy of a chemical reaction, the opaque grey lead sheets used for the pages of the book acquired a sparkling, bright tinge and a range of seaquake hues, turning the gamut from emerald to dark red. This ongoing transmutation bears witness to the incessant, regenerative energy flow of matter. A.S.

A. Kiefer, in Anselm Kiefer's studio, catalogo della mostra "Anselm Kiefer", Guggenheim Museum Bilbao, 2007, p. 157.



Anselm Kiefer  
*Under der Linden*, 2013  
Elettrolisi su fogli di piombo  
rilegati / Electrolysis on bound  
sheets of lead  
80 x 114 x 7 cm  
32 pagine / pages  
(cat. 62)

#### XV. Marco Bagnoli

Marco Bagnoli (Empoli, 1949), così come Alighiero Boetti e Francesco Clemente, verso la metà degli anni settanta comincia a intraprendere dei lunghi viaggi, in India soprattutto, spinto dalla necessità di un confronto con culture che abbiano una visione della realtà alternativa a quella occidentale. I tre artisti sono accomunati anche da un altro interesse, che la città di Roma – dove in questo periodo si incontrano spesso – sembra rafforzare: quello per la dimensione alchemica e per le scienze esoteriche. La mostra che nel 1975 Bagnoli inaugura, dal titolo "Dormiveglia, Agosto '75, due particolari contemporanei in due luoghi", si tiene lo stesso giorno e alla stessa ora ma in due luoghi diversi: "Una pratica ben nota dell'alchimia e di creare un secondo corpo alchemico al di fuori del proprio corpo" (Clemente). Sempre durante lo stesso anno, l'artista organizza un suo intervento presso la casa di un assistente di Boetti, la quale è anche una cartomante. Clemente, in un'intervista del 2000, parlando di questo periodo, cita la Porta Magica<sup>1</sup>, ancora oggi presente a piazza Vittorio a Roma, dove si legge il palindromo "si sedes non is" e Bagnoli nel 2009 realizzerà un lavoro che porta lo stesso titolo. Se il periodo storico è connotato da una forte presenza, anche in ambito artistico, della politica, a livello più strettamente esistenziale quello che sta avvenendo per alcuni degli artisti attivi in questo momento è la messa in discussione delle strutture classiche della conoscenza, e in particolare, gli assenti della scienza. Una dimensione che Bagnoli conosce bene, avendo fatto studi scientifici ed essendosi laureato in chimica. Ora l'attenzione è rivolta a un'altrove che non può trovarsi all'interno dei tradizionali codici conoscitivi occidentali, o perlomeno non solo in quelli. Da qui, l'acquisizione e non più l'esclusione di altri metodi e modalità di indagare. Parlando di un suo viaggio nel Ladakh nel 1975, l'artista commenta: "Ricordo che avevamo con noi un libro di René Guénon: *I simboli della scienza sacra*. Nel viaggio tenevamo questo tipo di libri. Fu allora che mi resi conto che non esisteva solo la nostra Scienza ma anche un'altra. Quella Sacra".<sup>2</sup> In una sua mostra personale che si tiene presso la galleria L'Attico a Roma è presente una piccola ciobola di rame. Lo stesso oggetto si ritrova di nuovo nell'esposizione del 1987 al Musée Saint-Pierre art contemporain di Lione, all'interno di un'installazione creata da un proiettore il cui fascio di luce colpisce la piccola parabola di rame e definisce un cerchio su una tela installata sul soffitto. In questa occasione la funzione della parabola è già definita. Dirà l'artista a questo proposito: "La Parabola è come un contenitore concavo di luce", ponendo in questo modo in evidenza la qualità riflettente del rame come uno dei motivi chiave della sua scelta. Nel 1988, tra i lavori che vengono esposti nella mostra presso la galleria Locus Solus a Genova dal titolo "Madrigali", compare sempre una parabola, ma questa volta di grandi dimensioni (90 centimetri di diametro), installata sulla stipe di una finestra della galleria. L'opera presente

nella mostra "Tame" è una versione di questo lavoro realizzata per l'occasione. Il titolo *Janua Coeli* (Porta del Cielo) si riferisce a un saggio pubblicato da Ananda Coomaraswamy (uno studioso tra i più importanti dell'arte indiana e dei rapporti tra la civiltà simbolica orientale e quella occidentale): *Traditional Art and Symbolism*.<sup>3</sup> Nel testo l'autore analizza il significato e le diverse rappresentazioni della "Janua Coeli", mettendo a confronto le tradizioni che vanno dalla cultura vedica a quella sciamanica siberiana, dagli indiani d'America, alla dottrina dell'antico Egitto e alla cultura cristiana. La parabola è una sorta di diaframma che inghiotta l'immagine che ha davanti, la riflette, la altera e la restituisce deformata a noi che ci confrontiamo con la nostra immagine deformata. Un intreccio tra vero e falso che si collega al gusto manierista per la messa in discussione degli assiomi rinascimentali in favore di una rappresentazione deformante della realtà. Non a caso, una delle figure che da sempre affascina Bagnoli e con cui sente un'affinità elettiva è quella del Pontormo.

A.S.

<sup>1</sup> Si tratta della mostra "Dormiveglia, Agosto '75, due particolari contemporanei in due luoghi" che si tiene a Pescara, Galleria Luciano De Dominicis, 13 dicembre e a Torino, Galleria Marinucci-Russo, 13 dicembre 1975.

<sup>2</sup> F. Clemente intervistato da Louise Neri, in *Alighiero e Boetti*, catalogo della mostra, Gagosian Gallery, New York 2001, p. 74.

<sup>3</sup> M. Bagnoli, intervista inedita con Antonella Soldani, 2013.

<sup>4</sup> Idem.

<sup>5</sup> A.K. Coomaraswamy, *Traditional Art and Symbolism*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey 1977.

Like Alighiero Boetti and Francesco Clemente, around the mid-1970s Marco Bagnoli (Empoli, 1949) began to undertake long journeys, especially in India, driven by the need to compare his knowledge of the Western reality with alternative cultures. The three artists were also drawn together by another interest, one that seems to be strengthened by the city of Rome, where they often met during this period: the alchemic dimension and esoteric sciences. Bagnoli's 1975 exhibition entitled *Dormiveglia, Agosto '75, Due Particolari Contemporanei in Due Luoghi* ("Half-Sleep, August '75, Two Simultaneous Paris in Two Places"), was held on the same day and at the same time but in two different places: "A well-known practice of alchemy is to create a second alchemic body outside one's own body" (Clemente). The same year, the artist organized an intervention at the house of an assistant of Boetti, who was also a fortune-teller. Speaking about this period in an interview in 2000, Clemente refers to the Magic Door<sup>1</sup> which can still be found at Piazza Vittorio in Rome, where the palindrome "si sedes non is" can be found, and in 2009 Bagnoli completed a piece with the same title. While this historic period was characterized by a strong political presence, even in the arts, on a more existential level it was marked, for some of the artists active at

Marco Bagnoli  
Janua Coeli, 1988  
Rame / Copper  
Ø 90 cm  
(cat. 63)



the time, by a questioning of the classical structures of knowledge, particularly the axioms of science. This is a dimension that Bagnoli knew well, as he had studied the sciences and graduated with a degree in chemistry. Attention was now directed elsewhere, to a dimension that could not be found within the traditional Western cognitive codes, or at least not entirely, which resulted in the acquisition, and no longer the exclusion, of other methods and models of research. Speaking of a trip taken to Ladakh in 1975, the artist comments: "I remember that we had with us a book by René Guenon: *Symbols of Sacred Science*. This is the kind of book we read during the trip, and it helped me realize that 'our' Science was not the only one to exist. There was also Sacred Science."<sup>1</sup> One of his solo exhibitions, held at the Roman gallery L'Altico, included a small bowl made of copper. The same object was found again in a solo exhibition held in 1987 at the Musée Saint-Pierre art contemporain in Lyon. In an installation created by a projector, the light of which struck the small copper parabola and defined a circle on a canvas fixed on the ceiling. On this occasion, the role of the parabola was already defined. To this end, the artist would go on to say: "The Parabola is like a concave container of light", thus highlighting the reflective quality of copper as one of the key reasons for which it was chosen. In 1988, among the works displayed in the exhibition *Masrangi* ('Madrigals'), held in Genoa at the Galleria Locus Solus, is again a large parabola made of copper (90 cm in diameter) and installed on the jamb of one of the gallery windows. The work present in the *Copper Crossings* exhibition is a new version, especially realized for this occasion. The title *Janus Coat* (Door of the Sky) refers to a work written by Ananda Coomaraswamy (one of the most important scholars of Indian art and the relationships between the Oriental and

Western symbolic civilisations), *Traditional Art and Symbolism*.<sup>2</sup> Here the author analyzes the meaning and different representations of the "Janus Coat", comparing the traditions ranging from the Vedic culture to the Siberian shamans, from the Native Americans to the doctrine of Ancient Egypt and to Christian culture. The parabola is a sort of diaphragm that absorbs and reflects the image before it, altering it and giving it back to us in a deformed version. An interplay between true and false, connected to the Mannerist tendency to question the Renaissance axioms and favour a distorted representation of reality. Not surprisingly, one of the figures to whom Bagnoli had always been attracted and with whom he felt an affinity was Pontormo. A.S.

<sup>1</sup> This is the exhibition *Dornieviglia*, Agosto 75, *Due Particolari Contemporanei in Due Luoghi*, held in Pescara at the Galleria Lucrosa De Donizio, 13 December and in Turin at the Galleria Marinucci-Russo, 13 December 1975.

<sup>2</sup> F. Clemente, interviewed by Louise Neri in *Alghero e Bivotti*, exhibition catalogue, Gagosian Gallery, New York 2001, p. 74.

<sup>3</sup> M. Bagnoli, unpublished interview with Antonella Soldani, 2013.

<sup>4</sup> Ibid.

<sup>5</sup> A.K. Coomaraswamy, *Traditional Art and Symbolism*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey 1977.

Marco Bagnoli  
L'anelito mancante: alla catena  
che non c'è, 1989  
Ferro, rame, legno e mercurio /  
Iron, copper, wood, and mercury  
500 x 380 x 380 cm  
(cat. 64)



## XVI. Remo Salvadori

*Dieci frecce, dieci minerali* (1970) è uno tra i primissimi lavori realizzati da Remo Salvadori (Ceneto Guido, 1947). Già in questa prima opera l'importanza dei metalli è fortemente presente e si collega a un'esigenza dell'artista di passare da una fase riflessiva a una più strettamente collegata alla fisica delle cose. Nello specifico, la sua attenzione è rivolta proprio ai metalli, che veicolano simbolicamente il rapporto con la dimensione corporea dell'universo. Una spinta verso la concretezza che subilo si manifesta e di cui Salvadori stesso sembra quasi sorprendersi. Per la presenza dei metalli e la forma delle frecce, così come viene confermato da lui stesso, l'opera si relaziona, seppure non in modo esplicito, alla figura di Marcel Duchamp. Quello che Salvadori condivide con Duchamp lo si può ancora meglio individuare seguendo una delle interpretazioni più accreditate, tra le molte fornite a proposito dell'opera *La Marche mise à nu par ses collatérales, même* (1915-1923), che individua all'interno di questo lavoro una complessa orchestrazione di significati estetici che attingono alla conoscenza alchemica. In questa chiave, *Il Grande Vetro*, con tutto il suo bagaglio iconografico e liturgico, allude anche alla continua e incessante trasformazione e purificazione della materia in "pietra filosofale". Una visione, quella di Duchamp, in cui gli opposti tendono a unificarsi attraverso il raggiungimento di un'unione tra il Cielo e la Terra che si celebra tramite i rituali dell'agricoltura. Ed è proprio in questa lettura, in cui viene evocato il rapporto ancestrale dell'uomo con la natura e la sua continua aspirazione all'unità, all'unione con le forze naturali e con il cosmo, che troviamo dei punti di contatto con la visione di Salvadori. Nato in un paesotto della Toscana, l'artista proviene da una realtà rurale da cui assorbe, così come evidenziato da Pier Luigi Tazzi, alcuni valori come "il rispetto per le materie e l'evidenziazione della loro sostanza" e un'attenzione che attiene "sia ai metalli, il piombo, il ferro, il rame, l'oro, lo stagno, sia ai colori". Strettamente collegata alla dimensione agricola, e al rispetto della terra intesa come fonte di energia, è la necessità di Salvadori di relazionarsi in modo diverso rispetto ai processi creativi. Testimoni di questo orientamento sono alcuni lavori come *Janus biforme* (1971-1973), *Tavolo d'argento* (1972) e *Gravità zero* (1979). In tutti questi casi il punto di osservazione si sposta continuamente, rifuggendo da una posizione privilegiata e assorbendo gli opposti in nome di una conciliazione superiore e di una ricerca di unità. "Preferisco essere in armonia che essere in disaccordo. Non sento la necessità di costruire sulla negatività". La ricerca di Salvadori di un diverso livello di coscienza si sviluppa dall'approfondimento delle letture dei testi di Georges Ivanovic Gurdjieff e di Pietr D. Ouspenskiy, il quale parla di un quarto stato di consapevolezza chiamata "consapevolezza obbiettiva". Questa visione, rafforzata dall'antropologia di Rudolf Steiner, conduce l'artista alla ricerca di modalità innovative su come relazionarsi con le persone e con gli oggetti, osservati da una nuova prospettiva. Se

104

Remo Salvadori  
Verticali  
1990-1997  
Rame, ferro, vetro / Copper,  
Iron, glass  
7 elementi / elements:  
185 x 150 cm;  
185 x 140 cm;  
185 x 130 cm;  
185 x 120 cm;  
185 x 110 cm;  
185 x 100;  
185 x 90 cm  
(cat. 66)



I colori per l'artista sono "la spiritualità dell'uomo", i metalli, soprattutto il piombo e il rame, sono portatori di valori simbolici ed evocativi della potenza generativa degli elementi primari. All'interno della visione di Salvadori e del suo linguaggio, essi rappresentano la "spiritualità della terra" e possiedono l'energia che "determina la forma delle opere". Il rame in particolare assume per l'artista un'importanza rilevante: l'intreccio di due metalli come il rame e il ferro – presenti in *Vericale* (1990-1997) – che rivestono il ruolo simbolico rispettivamente dell'elemento femminile e di quello maschile, va a creare, per ricolligarsi al linguaggio alchemico di cui si è accennato in relazione a Duchamp, una unione superiore e rende i due metalli intermeditari tra la terra e il cielo: "Il foglio di rame è sempre lì. Ma un giorno mi è stata data la possibilità di cogliere un passaggio. Questo foglio viene tenuto insieme da un filo che è anche sinonimo di tutti i fili pensati e ritrovati. Una volta che questo foglio è diventata base solida mediante un gesto, è stato possibile porre sopra di lui un elemento di orizzontalità, metafora del contemporaneo. Su questa orizzontalità era possibile costruire un aspetto immaginativo, in questo caso un vetro, come una clessidra, due bicchieri dove uno accoglie e l'altro conserva. Una macchina (qui Salvadori usa di nuovo un termine duchampiano) che accoglie e conserva attraverso una trasparenza". A.S.

<sup>1</sup> Parlando di quest'opera, dirà R. Salvadori: "Mi sono accorto successivamente, nel lavoro, che non è che il superarggere di una forma comportasse un elemento di sicurezza, e quindi potesse diventare linguaggio, ma era piuttosto una modalità per porre in questa vibrazione più ampia che è quella della riflessione. Però, stranamente, a questa riflessione ho cercato subito di dare una fisicità metallica, non facendo semplicemente un segno, ma cercando un materiale". R. Salvadori, in *Remo Salvadori*, catalogo della mostra, Centro per l'Arte Contemporanea Luigi Pecci, Prato, 31 ottobre 1997 - 25 gennaio 1998, p. 159.

<sup>2</sup> Salvadori, *ivi*, p. 159.

<sup>3</sup> Pt. Tazzi, in *Remo Salvadori*, cit., p. 6.

<sup>4</sup> Salvadori, *ivi*, p. 15.

<sup>5</sup> R. Salvadori in P. Vagheggi, *Contemporanei. Conversazioni d'artista*, Skira editore, Milano 2006, p. 211.

<sup>6</sup> Idem.

<sup>7</sup> R. Salvadori, in *Remo Salvadori*, catalogo della mostra, Fondazione MAXXI-Museo Nazionale delle arti del XX secolo, Roma, 2012, Maurizio Cornari s.r.l., Mantova 2012, p. 44.

<sup>8</sup> R. Salvadori, in *Remo Salvadori*, catalogo della mostra, Centro per l'Arte Contemporanea Luigi Pecci, cit., p. 179.

*Dieci frecce, dieci minerali* (Ten Arrows, Ten Minerals, 1970) was one of the first pieces to be produced by Remo Salvadori (Ceseto Guidi, 1947). The importance of metals can already be seen distinctly in this first work and is connected to the artist's need to pass from a reflective phase to one focused on the

corporeality of things. Specifically, his attention was focused on metals, which symbolically represent the relationship with the corporeal dimension of the universe. A drive toward concreteness which is immediately revealed and which almost seems to surprise the artist himself: "Through the use of metals and the form of the arrows, as confirmed by the artist," the work is related, although not explicitly, to Marcel Duchamp. The aspects Salvadori shares with Duchamp can be better understood by considering one of the most affirmed interpretations, among the many provided, of *The Bride Stripped Bare by Her Bachelors, Even* (1915-23), which finds in this work a complex orchestration of esoteric meanings which draw on alchemical knowledge. By this analysis, *The Large Glass*, with its iconographic and linguistic content, would allude to the continuous and incessant transformation and purification of material into the "philosopher's stone". Duchamp's vision is one in which opposites tend to become unified through achieving a union between Sky and Earth, which is celebrated through agricultural rituals. Links to the vision of Salvadori can be found in precisely this interpretation, which evokes the ancestral relationship of man with nature and his continual aspiration towards unity, towards union with natural forces and the cosmos. Born in a small town in Tuscany, the artist grew up in a rural setting from which he absorbed, as discussed by Pier Luigi Tazzi, certain values such as "respecting materials and accentuating their essence" and an attention to "metals, such as lead, iron, copper and tin, and also to colours." This reflects Salvadori's need to engage with creative processes in a different way, which is closely tied to the agricultural dimension and respect for the earth as a source of energy. Works like *Janus bifronte* (Two-Headed Janus, 1971-73), *Tavolo d'angolo* (Corner Table, 1972) and *Gravità zero* (Zero Gravity, 1979) show this tendency. In all of these, the point of view changes continually, renouncing a privileged position and assimilating opposites in the name of a higher conciliation and unity: "I prefer to be in harmony rather than disagreement. I do not feel the need to build on negativity." Salvadori's search for a different level of consciousness develops by means of an in-depth analysis and interpretation of the texts of Georges Ivanovich Gurdjieff and Peter D. Ouspensky, who speaks of a fourth state of awareness called "objective awareness". This vision, reinforced by the anthroposophy of Rudolf Steiner, leads the artist to seek innovative ways to relate to people and objects, observed from a new perspective. While, for the artist, colours are "the spirituality of man," metals, especially lead and copper, are bearers of symbolic and evocative values of the generative power of the primary elements. In the vision and language of the artist, these represent the "spirituality of the earth" and possess an energy that "defines the form of the work". Copper in particular assumes a significant importance. The intertwining of two metals like copper and iron (both present in *Vericale*, 1990-97) which respectively symbolize the female and the male,<sup>8</sup> creates – to return to the alchemic

language related to Duchamp – a superior union through these intermediaries between earth and sky: "The sheet of copper is always there. But one day I was given the opportunity to note a connection. This sheet is held together by a wire, which is also synonymous with all wires lost and found again. Once this sheet became a solid base through a gesture, it was possible to then add an element of horizontality, metaphor for the contemporary. On this horizontality, it was possible to build an imaginative aspect. In this case a glass, like an hourglass, two containers one of which receives and the other conserves. A machine (here Salvadori again uses a Duchampian term) that receives and conserves through transparency." A.S.

<sup>9</sup> Speaking of this piece, R. Salvadori would say: "I later realized, while working, that the appearance of a form is not an element of assurance to therefore become language but is rather a way to find myself open to the expansive state of reflection. But, oddly, I immediately sought to give a metallic corporeality to this reflection, not simply using a sign but searching for a material." R. Salvadori, in *Remo Salvadori*, exhibition catalogue, Centro per l'Arte Contemporanea Luigi Pecci, Prato, 31 October 1997 - 25 January 1998, p. 159.

<sup>10</sup> Salvadori, in *Remo Salvadori*, cit., p. 159.

<sup>11</sup> Pt. Tazzi, in *Remo Salvadori*, cit., p. 6.

<sup>12</sup> Salvadori, in *Remo Salvadori*, cit., p. 15.

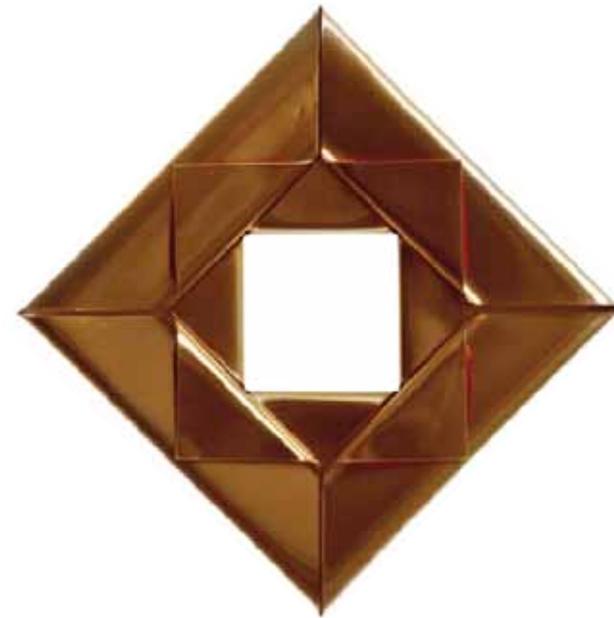
<sup>13</sup> R. Salvadori, in P. Vagheggi, *Contemporanei. Conversazioni d'artista*, Skira, Milan 2006, p. 211.

<sup>14</sup> Idem.

<sup>15</sup> R. Salvadori, in *Remo Salvadori*, exhibition catalogue, Fondazione MAXXI - Museo Nazionale delle arti del XX secolo, Roma, 2012, Maurizio Cornari s.r.l., Mantua 2012, p. 44.

<sup>16</sup> R. Salvadori, in *Remo Salvadori*, Centro per l'Arte Contemporanea Luigi Pecci, cit., p. 179.

Remo Salvadori  
*Nel momento*, 1997  
Rame / Copper  
60 x 60 x 3 cm  
(cat. 67)



## XVII. Roni Horn

Il tema del raddoppiamento compare spesso nelle opere di Roni Horn (New York, 1955), tanto in fotografia quanto in scultura. La pratica di questa artista, infatti, si sviluppa in continue esplorazioni dell'effetto della molteplicità sulla percezione e sulla memoria. Horn ha descritto la sua scultura come "site-dependent", dichiarando in questo modo una precisa continuità con il minimalismo: la specificità del suo approccio agli oggetti scultorei consiste nell'attenzione che dedica sia alla situazione in cui questi vengono esposti sia alla intrinseca qualità del loro materiale. Le coppie di solidi geometrici in rame, che fanno parte della più ampia serie *Fair Object* iniziata nel 1980, coniugano il tema del "doppio" con questa attitudine post-minimalista. Horn in queste opere si rivela attenta tanto alla densità materica del metallo, che è percepibile in tutto il suo peso e la sua profondità, quanto alla superficie riflettente. In *Fair Object III: For Two Rooms* (1986-1988), due coni di rame sono stati disposti in due stanze contigue: due oggetti identici sono alterati solo dall'inclinazione su di loro del differente spazio che ciascuno del due occupa. La serie dei doppi solidi geometrici in rame si sviluppa nel corso degli anni ottanta e oltre, in diverse forme e proporzioni, come in *Fair Object VI* (1989). Gli elementi scultorei raddoppiati, come anche le fotografie, spesso compaiono uno di fianco all'altro. È il caso per esempio del dittico *Dead Owl* (1998), che consiste in due fotografie apparentemente identiche (ma derivate ciascuna da un diverso scatto) di un gulfano impigliato, su fondo bianco.

L'uso che Horn fa dei meccanismi di accoppiamento o di raddoppiamento (intenzionalmente per lo spettatore l'effetto dell'incontro con l'opera). Dal 1975 l'artista soggiorna spesso in Islanda, una terra dalla quale trae ispirazione e nella quale si dedica all'indagine dell'acqua e delle variazioni del tempo. L'Islanda per Horn è un luogo che, anche dopo molti anni di assidua frequentazione, rappresenta qualcosa di non familiare, di straniero. I suoi soggiorni islandesi sono documentati da una serie di libri, intitolata *To Place*. Pubblicati a partire dal 1990, raccolgono fotografie, a volte disegni, e più recentemente scritti, ispirati alle sue esperienze a contatto con la primordietà di quel paesaggio. Un'opera fondamentale nella sua produzione, tra quelle realizzate in Islanda, è *You are the Weather* (1994-1995). Consiste in una vasta serie di ritratti fotografici dedicati a una giovane donna immersa in polle d'acqua calda all'aperto. Esistente sia in forma di installazione che come libro fotografico, questo lavoro propone un'indagine identitaria in cui l'elemento naturale diventa un filtro emotivo, interpretativo per leggere attraverso la ripetizione: le condizioni meteorologiche del momento e del luogo in cui è avvenuto ciascuno scatto non alterano l'espressività della donna ritratta, ma creano delle condizioni ambientali che si riverberano attraverso la variazione dei chiaroscuri, dell'intensità cromatica, a volte addirittura attraverso lievi presenze di foschia. Il volto,

sempre ripreso in primissimo piano, grazie allo sguardo sempre direttamente rivolto alla macchina fotografica, è di irrimediabile umanità: al contempo la modella sembra essere diventata un elemento naturale, sottoposta a pioggia, sole o altro. "Tu sei il tempo atmosferico", le dice chi la guarda: "tu sei il tempo atmosferico", dice lei a noi che la guardiamo.

A partire da quest'opera, si può capire quanto per Horn oggetti, paesaggi, solidi geometrici, animali, parole e frasi, materiali ed esseri umani rappresentino in certo senso tutti nello stesso modo delle situazioni formali da mettere al confronto con un contesto ambientale e atmosferico. Il suo lavoro sul raddoppiamento, dunque, può essere letto come un cambiamento di enfasi sul soggetto: un modo di parlare di prossimità, e di come la presenza di "due" possa alterare l'identità originale di "uno".

In occasione di una sua recente mostra, l'artista ha ribadito: "Io non penso all'oggetto, alla cosa materiale o a ciò che è prodotto come al punto d'arrivo di un'opera. L'aspirazione è sempre l'esperienza: questo significa che il pubblico, l'individuo, è parte integrante del valore dell'opera". E.F.

<sup>1</sup> Dal comunicato stampa della mostra "Roni Horn", galleria Hauser&Wirth, Zurigo 2013: "I don't think of the object, the material thing or what is produced as the endpoint of a work. The aspiration is always the experience, which means the audience, the individual, is integral to the value of the work".

The theme of doubling is a recurrent one in the works of Roni Horn (New York, 1955) – and this includes photographs as well as sculptures. The artist's practice revolves around the constant investigation of the effects of multiplicity on perception and memory. Horn has described her sculptures as "site-dependent", thereby expressing a clear degree of continuity with Minimalism. The particularity of her approach to sculpture lies in her focus on the setting and the intrinsic quality of the material. The pairs of copper-geometric solids that belong to the broad *Fair Object* series, begun in 1980, combine the theme of doubling with this post-Minimalist approach. In these works Horn pays the utmost attention to the material density of the metal, which is perceivable in all its weight and depth, as much as to the reflecting surface. In *Fair Object III: For Two Rooms* (1986-88), two copper cones are arranged in two adjacent rooms: the two identical objects are only distinguished from one another by the way each is affected by the space it occupies. The series of double copper geometric solids was developed throughout the 1980s and beyond, in different shapes and sizes – as illustrated for instance by *Fair Object VI* (1989). The doubled sculptural elements, or indeed photographs, are often featured side by side. This is the case with the diptych *Dead Owl* (1998), consisting of two apparently identical

photographs (actually two different shots) of a stuffed white owl set against a white background: Horn's use of the mechanism of pairing or doubling adds to the emotional intensity of each work in the eyes of the spectator.

Since 1975 the artist has been spending much time in Iceland, a land that inspires her and where she likes to explore the elements of water and weather variations. For Horn, even after many years of frequent stays, Iceland stands as something unfamiliar and foreign. Horn's sojourns in Iceland are illustrated in a book series, *To Place*.

Published from 1990 onwards, these volumes bring together photographs, drawings and more recently texts as well, inspired by the artist's encounter with the primordial landscape of the country. A crucial work among those executed in Iceland is *You are the Weather* (1994-95). It consists in a large series of photographic portraits of a young woman immersed in an open-air hot water spring. Produced as both an installation and a photographic book, this work offers an investigation of identity in which the natural element serves as an emotional, interpretative filter based on repetition: the weather conditions of the particular time and place in which each shot was taken do not alter the expressiveness of the woman portrayed, but create environmental conditions that are reflected by variation in the light and shadows, and colour intensity, or even by the presence of a light mist. The woman's face, which is always shown very close-up, as she stares straight at the camera, is undoubtedly personal: at the same time, however, it is as though the model had become a natural element, exposed to rain, sun, and other conditions. "You are the weather", says the person staring at her: "you are the weather", she tells us as we stare at her.

Starting from this work, one can easily understand how objects, landscapes, geometric solids, animals, words and phrases, materials and human beings for Horn in a way all represent formal solutions to be set in relation with an environmental and atmospheric context. The artist's doubling operation may therefore be interpreted as a shift of emphasis on the subject: a means to explore the idea of proximity and the way in which the presence of "two" can alter the original identity of "one".

On the occasion of a recent exhibition, the artist stated: "I don't think of the object, the material thing or what is produced as the endpoint of a work. The aspiration is always the experience, which means the audience, the individual, is integral to the value of the work".

<sup>1</sup> From the press release for the exhibition *Roni Horn, Hauser&Wirth Gallery, Zurich* 2013.

Roni Horn  
*Fair Object VI*, 1989  
Rame solido / Solid copper  
2 elementi / elements,  
33 x 43,2 cm cad. / each  
(cat. 60)



**XVIII. Cristina Iglesias**

I grandi pannelli di rame di Cristina Iglesias (San Sebastián, 1956) sono serigrafati con immagini che creano l'illusione di spazi tridimensionali, caratterizzati in senso scultoreo e architettonico. Alludendo alla dimensione della profondità, queste opere, intitolate semplicemente *Untitled (Dipych)* con numerazione romana, fanno collassare la distinzione tra ambiente naturale e spazio costruito. Le immagini stampate sulle superfici metalliche possono sembrare fotografie di installazioni reali, ma in realtà sono maquette in miniatura delle sculture dell'artista stessa. È questo il caso anche di *Untitled (Dipych X)*, l'opera del 2003 inclusa nel percorso espositivo di "Rame". A una forma di romantica indeterminanza che sembra articolare questi spazi, dunque, si contrappone la scelta dell'artista di giocare con materiali e tecniche tradizionali, che riportano lo spettatore a confrontarsi con l'idea di autenticità. L'atto attraverso il quale avviene questo confronto è quello del guardare. "La sequenza dello sguardo coinvolge una navigazione dello spazio e del tempo, intesi come fattori compositivi inuti nell'atto di vedere e di fare esperienza della scultura. Il passaggio attraverso un'opera, che può essere sia fisico che mentale, tiene conto di questi fattori temporali."<sup>1</sup>

I dittici di rame serigrafati fanno eco a un'altra serie di colorati opere di Iglesias. I padiglioni sovrapposti, anch'essi basati su una complessa invenzione di spazi interstiziali che sembrano riflettersi l'uno nell'altro. Gli elementi costitutivi dei padiglioni sono pannelli fatti di lastre di metallo, o di superfici tessute di materiali organici come la rafia, regolarmente intrecciate a comporre geometrie che sembrano (e a volte sono) alfabeti. Questi pannelli diventano delle pareti, degli schermi che vengono sospesi in verticale e in orizzontale attraverso lo spazio, come ad allestire una tenda nomade. Lo spettatore viene avviluppato: lo spazio viene trasformato. Questi lavori vengono illuminati dall'alto: la luce così proietta ombre sul pavimento e sulle pareti, rendendo percepibile un linguaggio: dagli incroci dei pattern delle pareti emergono simboli e immagini. E, in molti casi, veri e propri racconti: come fossero dei palinsesti, molti dei padiglioni e delle strutture di Iglesias nascondono la citazione di un testo letterario, che appare tramite la posizione delle ombre e l'intreccio dei diversi piani di cui si compone ciascuna scultura/architettura. "Anche se le lettere sono troppo astratte per essere leggibili, le riconosciamo come linguaggio e quasi come se potessimo intuire qualcosa che sta venendo detto, o piuttosto sussurrato, un monologo appena udibile, come sentito per caso in un'altra stanza". Oltre ai padiglioni, Iglesias non si tira indietro di fronte alla possibilità di far gareggiare la scultura con l'architettura nella formulazione e costituzione di spazi: gallerie costruite con trame di stuoia intrecciata, cunicoli creati con vegetazioni artificiali, piante vive e acqua, lastre, pareti, coperture... Il modello più ricorrente è quello del labirinto: architettura sacrale e luogo arcaico di iniziazione e

conoscenza. Forme archetipe e strutture che liricamente ridefiniscono la nostra percezione di spazi architettonici e di spazi naturali. L'uso di Iglesias di superfici intessute e di materiali di forte impatto tattile sembra ricondurre alla ricca eredità estetica e artigianale della sua regione nativa. Il Paese Basco. Questa artista affronta il classico tema modernista del pattern e della texture come imitazione della natura, usando tanto materiali organici quanto industriali, attraverso i quali arriva a creare il proprio paesaggio, che in realtà è, nascostamente, costituito di racconto. E.F.

<sup>1</sup> A conversation between Cristina Iglesias and Gloria Moore, in I. Blazwick, *Cristina Iglesias*, Ediciones Polígrafa, Barcelona 2002: "The sequence of looking involves navigating space and time as a compositional factor inherent in the act of seeing and experiencing the sculpture. The passage through a piece, which can be both physical and metal, takes account of these temporal factors."

<sup>2</sup> I. Blazwick, *Introduction*, in I. Blazwick, op. cit.: "Even if the letters are too abstracted to be legible, we recognize them as language: it is almost as if we can intuit something being spoken, or rather whispered, a barely audible monologue, as if overheard in another room".

The large copper panels created by Cristina Iglesias (San Sebastián, 1956) are silkscreen prints with images creating the illusion of three-dimensional sculptural and architectural spaces. These works, each of which is simply labelled *Untitled (Dipych)*, followed by a Roman numeral, evoke the idea of depth, eroding the distinction between natural and built space. The images printed on the metal surfaces might seem like photographs of genuine installations: in fact, they are miniature maquettes of sculptures by the artist herself. This is also the case with *Untitled (Dipych X)*, a 2003 work featured as part of the *Copper Crossings* exhibition. A kind of romantic indeterminacy would appear to define these spaces, and is counterbalanced by the artist's choice of playing with traditional materials and techniques, which lead the viewer to consider the idea of genuineness. The means by which this engagement takes place is the act of looking. "The sequence of looking involves navigating space and time as a compositional factor inherent in the act of seeing and experiencing the sculpture. The passage through a piece, which can be both physical and metal, takes account of these temporal factors."

The silkscreen copper dipychs are matched by another series of famous works by Iglesias: her suspended pavilions, which are also based on the complex development of interstitial spaces that seem to reflect one another. The constitutive parts of the pavilions are panels formed by metal plates or surfaces woven from organic materials such as raffia, to create regular geometries that look like (or truly are) alphabets. These

panels turn into walls, screens that are vertically or horizontally suspended across space, like a nomad's tent. The viewer is enveloped: space is transformed. These works are lit from above: the light casts shadows on the floor and walls, revealing a language: from the intertwining patterns on the walls, symbols and images emerge. In many cases, these form genuine narratives: like palimpsests, many of Iglesias' pavilions and structures conceal literary quotes, which only become visible through the projection of shadows and the interweaving of the different levels of each sculpture/architecture. "Even if the letters are too abstracted to be legible, we recognize them as language: it is almost as if we can intuit something being spoken, or rather whispered, a barely audible monologue, as if overheard in another room".

Even aside from her pavilions, Iglesias does not hesitate to make her sculpture with architecture in the development and construction of spaces. Be they galleries made from woven mats, tunnels created through artificial vegetation, living plants and water, plates, walls or coverings... The most recurrent model is that of the labyrinth – a sacred architectural structure and an ancient place of initiation and knowledge. These archetypal shapes and structures typically redefine our perception of architectural and natural spaces.

Iglesias uses of intricate surfaces and highly tactile materials appears to reflect the rich aesthetic and artisanal heritage of her home region, the Basque Country. The artist explores the classic modernist theme of

patterns and textures as the imitation of nature by using both organic and industrial materials to create her own landscape, ultimately concealing a narrative. E.F.

<sup>1</sup> A conversation between Cristina Iglesias and Gloria Moore, in I. Blazwick, *Cristina Iglesias*, Ediciones Polígrafa, Barcelona 2002.

<sup>2</sup> I. Blazwick, "Introduction", in *ibid.*

Cristina Iglesias  
*Untitled (Murata I, muro II)*  
1991  
Cemento, intonaco con rame e pigmenti / Cement, plaster with copper and pigments  
210 x 229 x 140 cm  
(cat. 69)

Cristina Iglesias  
*Untitled (Dipych X)*, 2003  
Serigrafia su rame / Silkscreen print on copper  
250 x 200 cm  
(cat. 70)



**XIX. Nina Canell**

La mostra personale di Nina Canell (Vägo, Svezia, 1979), tenutasi nel 2013 negli spazi di Midway Contemporary Art di Minneapolis e intitolata "Stray Warmings" si presentava come una deriva di presenza inanimata, evocazioni di vicende trascorse di oggetti e di materiali.

La percezione abituale della loro funzione e delle loro proprietà fisiche era sottoposta a una messa in questione, come inserita in una dimensione di dubbio.

Nelle opere di Canell i comportamenti razionali e le aspettative generalmente suscitate da un oggetto e dalle sue caratteristiche materiali vengono sbaragliati: il peso di una goccia d'acqua potrebbe essere uguale a quello di una goccia di piombo. Questa artista usa la scienza a suo modo, per vincere l'empirismo e inventare una sua archeologia della tecnologia in uso. Nel personalissimo ambito teorico da cui lei trae questo approccio, è più importante l'idea di elettricità che l'effettivo uso di questo fenomeno nel quotidiano e ancor più manifesto è l'impatto che ha la tecnica rispetto ai concetti di entropia, di atmosfera, di magnetismo.

Dieter Roelstraete, nel saggio a due voci scritto insieme a Monika Szwczyk<sup>1</sup> in occasione della mostra a Minneapolis, avanza l'ipotesi che *Slight Heat of the Eyelid* (2013), una delle opere che vi erano esposte (ed è inclusa in "Frame"), sia legata al tema della fragilità e della futilità delle molteplici forme di comunicazione nelle quali viviamo immersi. Il critico ritiene che, come per *Black Light* (una performance della durata di un anno, concepita nel 2008, in cui accadono dieci black-out sincronizzati nelle case di dieci diversi collezionisti sparsi per il mondo), anche in questa lastra di vetro racchiusa da una cornice di rame si parli più di disconnessione che di connessione.

Il rame, protagonista di quest'opera, è un materiale ricorrente nel lavoro di Canell: cavi e tubi, elementi presi dai mondi della tecnologia delle comunicazioni e dall'elettricità, testimoniano come questo metallo sia il conduttore di energia per eccellenza.

La mostra al Midway Contemporary comprendeva numerosi elementi in rame, che sono stati esposti a una fonte di calore: letteralmente "infervorati", hanno subito una vera e propria addizione di energia. Il risultato visibile di questo processo è lo

spetto di colorazioni che ora caratterizza le loro superfici: sfumature dal verde al lilla, che testimoniano un'aura energetica.

*Slight Heat of the Eyelid*, tra queste sculture (irradiate, presenta un dispositivo classico di visione come la cornice, però disabilitato.

Potrebbe alludere alla finestra, o al ritratto: in ogni caso l'iconografia significa delimitare un'area, e nel far questo, separata dal suo contesto (ed è così che intende quest'opera, appunto, Roelstraete), nel suo legata al tema della disconnessione). Chessa se il vetro trasparente racchiuso dal rame permette almeno allo spettatore di specchiarsi vagamente, e di divenire protagonista di questa auratica separazione. O piuttosto, più in generale, quest'opera è legata all'idea di una disconnessione percettiva: un'interruzione, un vuoto, un'armonia semplicemente racchiusa in una sottile lamiera di metallo scaldato e colorato. E.F.

<sup>1</sup> *Crosstalk Dieter Roelstraete-Monika Szwczyk. A Conversation*, Midway Contemporary Art, Minneapolis 2013.

The solo exhibition which Nina Canell (1979, Vägo, Sweden) held in the Midway Contemporary Art Museum in Minneapolis in 2013, under the title *Stray Warmings*, presented itself as a flow of inanimate presences, as the evocation of past experiences related to various objects and materials.

The conventional perception of their function and physical properties was called into question, and indeed approached within an atmosphere of doubt.

In Canell's works the forms of rational behaviour and expectations usually elicited by an object and its material characteristics are completely destroyed: a drop of water may have the same weight as a drop of lead.

This artist draws upon science in her own way by overcoming empiricism and developing a personal archaeology of applied technology. Within the highly personal theoretical framework governing this approach, the idea of electricity is more important than the actual use of this phenomenon in everyday life, and even more untold is the impact of technology in relation to the concepts of entropy, atmosphere, and magnetism.

In the text he co-authored with Monika

Nina Canell  
*Slight Heat of the Eyelid*, 2013  
Rame ricaldato, vetro / Heated  
copper, glass  
122 x 88 x 3 cm  
(cat. 71)



Szewczyk<sup>1</sup> for the Minneapolis exhibition, Dieter Roelstraete suggests that *Slight Heat of the Eyelid* (2013), one of the works on display (and also featured in the *Copper Crossings* exhibition), is connected to the theme of the fragility and fullness of the manifold modes of communications that surround us. The critic believes that just like *Black Light* (a one-year performance, conceived in 2008, in which synchronized blackouts occur in the houses of ten geographically disparate collectors), this glass plate enclosed by a copper frame has more to do with disconnection than connection. Copper, the central element in this work, is a recurrent material in Canell's art: cables and pipes, along with other elements drawn from the world of communication and construction technology, show that the artist approaches this metal as the energy conductor par excellence. The Midway Contemporary exhibition featured many copper elements, all previously exposed to a heat source: literally "overheated", they experienced a real addition of energy. The visible outcome of this process is the gamut of colours marking the surfaces: hues ranging from green to lilac, to reflect their energetic aura. Among these irradiated sculptures, *Slight Heat of the Eyelid* presents a classic visual aid such as the frame, only in an unoccupied form. This might be an allusion to the window or portrait: in any case, framing means marking out an area, and hence separating it from its context (and this is precisely how Roelstraete understands this work, which he links to the theme of disconnection). Perhaps the transparent glass, enclosed by the copper, will enable the viewer to catch a vague glimpse of himself, to become involved in this "auratic" separation... Or rather, more in general, this work relates to a disconnected perception: an interruption, an emptiness, an arrhythmia, framed by a thin layer of heated and coloured metal.

<sup>1</sup> *Crosstalk*, Dieter Roelstraete, Monika Szewczyk, *A Conversation*, Midway Contemporary Art, Minneapolis 2013.

Nina Canell  
*Slight Bend of the Elbow*, 2012  
 Rame, pietra, cavo, neon,  
 1000V / Copper, stone, cable,  
 neon, 1000V  
 Dimensioni variabili / Dimensions  
 variable  
 (cat. 72)



**XX, Laurent Grasso**

Uno dei campi di indagine ricorrenti nell'opera di Laurent Grasso (Parigi, 1972) è la storia del Rinascimento, inteso come un periodo in cui l'uomo inizia a vedere il mondo in maniera nuova, grazie al suo interesse per il mondo naturale, la cosmologia, la geografia: un periodo in cui la scienza e le arti non erano campi separati, ma si influenzavano reciprocamente. In particolare, la sua serie *Studies into the Past* (2009) consiste in disegni e dipinti a olio realizzati rivedendo i classici della pittura fiamminga e italiana del XV e XVI secolo, come Brueghel, Pieter della Francesca, Botticelli e Beato Angelico: in composizioni assolutamente fedeli per tecnica, stile e contenuti, viene incluso un elemento strano e anacronistico. L'artista stravolge l'iconografia di quell'epoca, integrandola assurdamente con oggetti che alludono a scoperte scientifiche incoerenti con il tempo storico evocato dai dipinti e con la narrazione che vi è raffigurata. Anche nella mostra "On Air" al Savannah College of Art and Design del 2013, Grasso parte da una posizione di storica falsità, all'interno del percorso espositivo che affronta temi di attualità (come l'uso dei droni nella politica contemporanea del controllo e della sorveglianza). L'artista ha incluso delle opere che sembrano delle tradizionali miniature persiane.

La pratica di questo artista, di accondiscendere concettuale, investiga i cambiamenti culturali nel corso dell'avvicinarsi delle epoche e l'idea di periodizzazione storica a confronto con l'evoluzione scientifica, tecnica e tecnologica. Giocando con l'idea di documentazione e di storia, le sue opere rinviano dunque a qualcosa di familiare e consueto, inducendo a una percezione incoerente del tempo.

Ricorrente nel suo operare è l'uso del neon: in *1610* (2011), ha trasposto in neon uno schizzo di Galileo Galilei che riproduce una costellazione. Si tratta dell'anno in cui venne pubblicato *Sidereus Nuncius*, il testo che provava che la Terra gira attorno al Sole, e che avrebbe a breve portato alla condanna delle teorie galileiane da parte della Chiesa cattolica. Secondo Grasso, l'uso del neon offre un'allusione alla velocità della luce corrisposta ai 350 anni impiegati dalla Chiesa per ammettere che Galileo aveva ragione. Più in generale, la luce è una metafora fondamentale per l'artista, e si riferisce non solo ai contributi apportati da Galileo alla conoscenza scientifica, ma anche, classicamente, al principio della verità.

Nelle sue installazioni Grasso a volte crea ambienti che causano perdita di orientamento, squilibrio o confusione: per raggiungere questi risultati, usa dispositivi architettonici ed effetti elettrici, sonori e luminosi. *Anechoic Wall* (2010), forma scultorea che è stata realizzata dall'artista in diversi materiali tra cui legno e rame, è una struttura che riprende quella dei rivestimenti delle camere anecoiche, che sono spazi dove le onde sonore e magnetiche sono attutate o simulate. Questi dispositivi vengono utilizzati nella tecnologia moderna per catturare il

riverbero sonoro. La resa di questa forma in rame, materiale noto per le sue capacità di conduttore e per la sua brillantezza, prende particolare suono nel gioco di echi e rimandi che parlano di assorbimento e rifrazione tanto sonora quanto luminosa. Questa superficie frastagliata e riflettente ha a sua volta delle essenze formate con alcuni degli elementi futuribili che compaiono nei quadri "rinascimentali" di Grasso, a perturbare la descrizione del passato.

Si ribadisce così, anche al di fuori del contesto pittorico e rappresentativo, l'idea di questo artista di un Tempo che nemmeno da un punto di vista tecnologico si può descrivere come lineare. E si complica ulteriormente l'esplorazione delle nozioni di spazio e temporalità, includendo l'aspirazione di Grasso a creare una falsa memoria storica, per cui tra un secolo potrebbe non essere più possibile valutare l'epoca di creazione delle sue opere.

E.F.

One of the recurrent fields of enquiry in Laurent Grasso's work (Paris, 1972) is Renaissance history understood as the period in which man started seeing the world in a new way, thanks to his interest in the natural world, cosmology and geography: a period in which science and the arts, far from being separate fields, influenced one another. In particular, Grasso's series *Studies into the Past* (2009) consists in drawings and oil paintings based on the masters of 15th- and 16th-century Flemish and Italian painting, such as Brueghel, Pieter della Francesca, Botticelli and Fra Angelico. Within a composition perfectly faithful to the original in terms of technique, style and content, a strange and anachronistic element is included. The artist twists the iconography of that age by absurdly integrating it with objects that allude to scientific discoveries quite incongruous for the historical period evoked by the paintings and their narrative.

In the *On Air* exhibition that was held in the Savannah College of Art and Design in 2013, Grasso set out from an approach based on historical distortion: within an exhibition itinerary exploring topical themes (such as the use of drones in contemporary control and surveillance policies), the artist included some works resembling traditional Persian miniatures.

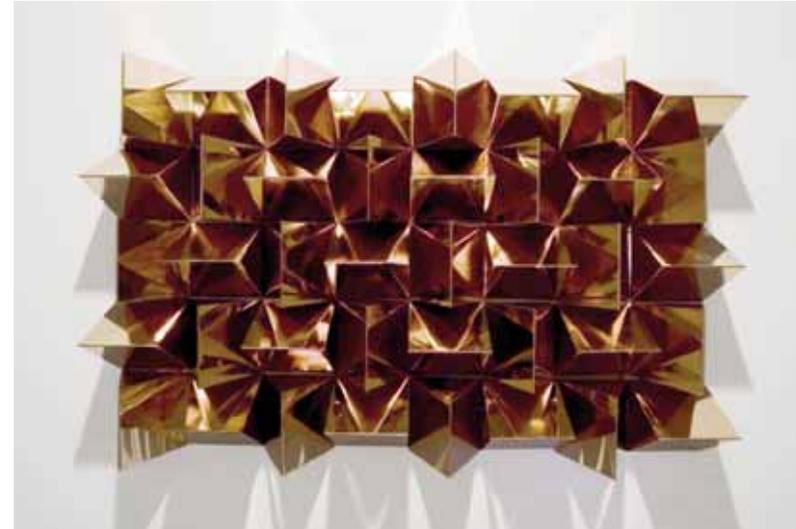
This artist's practice, rooted in Conceptual Art, investigates the cultural changes that occurred across the ages and the idea of historical periodization in relation to scientific, technical and technological progress. By playing on the idea of documentation, Grasso's works refer to something familiar and known, thereby leading to an incoherent perception of time. A recurrent feature in the artist's work is the use of neon: in *1610* (2011) neon is used to transcribe the sketch of a constellation by Galileo Galilei. The year in the title is that of the publication of *Sidereus Nuncius*, the text which proved that the Earth revolves around the Sun and which soon led to the Catholic Church's condemnation of Galileo's theories. According to Grasso, the use of neon is an

allusion to the speed of light, set in contrast to the 350 years it took the Church to acknowledge that Galileo was right. More generally, light is an essential metaphor for the artist, which refers not just to Galileo's contributions to scientific knowledge but also – and more conventionally – to the principle of truth.

Some of Grasso's installations create settings that engender bewilderment, the loss of balance, or confusion: to attain this result, the artist resorts to architectural arrangements and electric, sound or lighting effects. *Anechoic Wall* (2010), a sculpture which the artist has crafted in several materials, including wood and copper, is a structure inspired by the cladding of anechoic chambers – spaces that reduce or eliminate sound and magnetic waves. In the field of modern technology, these chambers are used to capture sound reverberation. In this context, the use of copper – a material well known for its conductivity and shine – is particularly appropriate, given the play of echoes and references, based on the idea of the absorption and refraction of sound as much as of light. The jagged, shiny surface of the wall in turn shows some formal correspondences with some of the futuristic elements featured in Grasso's "Renaissance" paintings as a twist to his representation of the past.

Thus even outside the context of painting and depiction, what emerges is the artist's idea of Time, which cannot be described as linear even from a technological point of view. Grasso's investigation of the notions of space and time acquires even further complexity if we include his desire to create a false historical memory, in such a way that in a century's time it may no longer be possible to determine in what age his works were created.

E.F.



Laurent Grasso  
*Anechoic Wall (B)*, 2010  
Rame / Copper  
101,6 × 161,3 × 19,7 cm  
(cat. 23)

**XXI. Alicja Kwade**

La pratica di Alicja Kwade (Katowice, Polonia, 1979) segue programmaticamente l'intento di perturbare le definizioni che diamo della realtà e i nostri modi abituali di percepirla. In un'intervista con Katja Schroeder pubblicata nella prima monografia dedicata, Kwade a proposito del suo lavoro svela: "Non riguarda ciò che è comprensibile, o la ricostruzione di un'esperienza - e sull'astratto, sull'incerto, su ciò che non può essere spiegato o ciò di cui non si può fare esperienza ma è comunque presente per sempre: ed è sul tentativo di capirlo."<sup>1</sup>

Per condurre questa indagine, l'artista dunque gioca con l'apparenza e mette spesso in campo nuove codificazioni della temporalità. Nel 2013, con l'installazione *Nach Osten* ha offerto la sua interpretazione dell'esperimento del pendolo di Foucault nella chiesa di St. Agnes a Berlino: al posto della sfera di ferro usata dal fisico francese al Pantheon di Parigi nel 1851, Kwade ha appeso a un lungo cavo una lampadina e un microfono. Questi elementi, nella loro oscillazione, ripetevano la rivelazione dell'esperimento originale: ribadivano la conferma fisica della rotazione terrestre. Nel contempo, il loro moto regolare e fluttuante negli spazi bui della chiesa, con un rimbombare di giochi di ombre, insieme al suono inquietante prodotto dal microfono che fendeva l'aria, non creava per lo spettatore una sensazione di illuministico empirismo: le forze rivelate dall'esperimento venivano piuttosto ricondotte dall'artista a un immaginario legato al mistero.

Una sua opera precedente nella un desiderio di appropriarsi del caso e di usarlo per sollecitare e confondere lo spettatore.

L'installazione *Nissan (Parallelwelt 1 + 2)* del 2009 propone due auto che si specchiano l'una nell'altra: un'ammaccatura arrugginita, causata da un incidente in uno dei due veicoli, è stata riprodotta nell'altra. Sono parcheggiate fianco a fianco, negli immediati pressi dello spazio espositivo. A chi si accorga di questa assurda specularità che caratterizza le scocche delle due auto e rivolga a esse uno sguardo ulteriore, anche l'interno degli abitacoli si rivela inquietantemente abitato dai medesimi oggetti nelle medesime posizioni. Non è l'oggetto che si ripete, ma è, sorprendentemente, la situazione che ha portato l'oggetto ad assumere una determinata apparenza: quindi in realtà è il tempo che si è sdoppiato in una dimensione parallela, rievocando l'incidente e tutto ciò che ne è conseguito.

In *Andere Bedingung (Aggregatzustand)* una sequenza di materiali rigidi, in forme regolari, si curva sciogliendo lungo la parete dello spazio espositivo e andando a poggiare la propria parte inferiore sul pavimento. La scelta dell'artista di usare in questa serie (iniziata nel 2008 e di cui la mostra include la versione n. 6 del 2009) materiali come il rame, lo specchio o il vetro, di cui viene messa in discussione l'inescussibile durezza, non è casuale: sono tutti materiali carichi di significati simbolici e di suggestioni magiche e alchemiche.

A proposito dell'opera di Kwade, Kristy Bell<sup>2</sup> ha citato la posizione di Maurice Merleau-Ponty che nella sua analisi della

fenomenologia della percezione parla dei mondi del mito, del sogno e dell'illusione come di situazioni che vivono in una zona di ambiguità tra apparenze e reale. Secondo Bell gli oggetti di Kwade cercano di penetrare questa spazialità "altra" e di riconciliare lo spettatore con l'ipotesi di una versione alternativa della realtà. L'approccio alla materia di quest'artista, dunque, è focalizzato sulla psicologia: allungando e distorto oggetti quotidiani e materiali, le sue installazioni mirano a dilatare il campo percettivo e immaginifico dello spettatore.

E.F.

<sup>1</sup> Intervista di Katja Schroeder ad Alicja Kwade in V. Gönner e K. Meyer, Alicja Kwade, Distanz Verlag, Berlin 2010: "It is not about the comprehensible, about reconstructing an experience: it is about the abstract, the absurd, about what cannot be explained or experienced and is yet forever present, and about the attempt to understand it".

<sup>2</sup> K. Bell, *Uncommon Objects*, *Ibidem*.

In her artistic research, Alicja Kwade (Katowice, 1979) has set herself the aim of challenging our definitions of reality and our conventional ways of perceiving it. In an interview with Katja Schroeder published in the first monograph devoted to her, with regard to her work Kwade reveals: "It is not about the comprehensible, about reconstructing an experience: it is about the abstract, the absurd, about what cannot be explained or experienced and is yet forever present, and about the attempt to understand it".

To carry out this investigation, the artist plays on appearances, often bringing new definitions of time into play.

In 2013, with the installation *Nach Osten*, Kwade offered her own take on the experiment of Foucault's pendulum in the church of St. Agnes in Berlin: in place of the iron sphere used by the French physicist at the Pantheon in Paris in 1851, Kwade suspended a lamp bulb and a microphone from a long cable. Through their oscillation, these items confirmed the revelation brought by the original experiment: they provided physical proof of the rotation of the Earth. At the same time, the play of light and shadow created by the regular fluctuation of the two items within the dark space of the church, combined with the disturbing sound of the microphone, did not give viewers a sense of Enlightenment empiricism: rather, the artist enveloped the powers revealed by the experiment in an aura of mystery. A previous work betrays a desire to govern chance and use it to stimulate and bewilder the viewer. The 2009 installation *Nissan (Parallelwelt 1 + 2)* features two cars, one reflected by the other: a rusty dent from an accident on one of the two vehicles is reproduced on the other. The two cars are parked side by side in the immediate vicinity of the exhibit site. The viewer who detects this absurd correspondence between the chassis of the two cars and turns to examine them further finds that - disturbingly enough - the interiors of the vehicles too are filled with

the same objects, arranged in the same way. But it is not individual objects that are repeated: rather, in a surreal way, it is the situation itself that has given each object its appearance. Hence, it is actually time that has doubled into a parallel dimension, recreating the accident and all its consequences.

In *Andere Bedingung (Aggregatzustand)* (Different Condition (Aggregate State)) a series of rigid materials, with regular shapes, bend in such a way as to slide down the wall of the exhibit space, resting their ends on the floor. In this series - begun in 2008, with version no. 6 from 2009 being featured in the exhibition - the artist uses materials such as a copper, mirror and glass to challenge their stiffness. Nor is this a casual choice, since these materials all carry a symbolic meaning and magic or alchemical implications. In discussing Kwade's work, Kristy Bell<sup>2</sup> has referred to Maurice Merleau-Ponty's analysis of the phenomenology of perception, where the words of myth, dream and illusion are described as situations existing in an ambiguous area at the threshold between the apparent and the real. According to Bell, Kwade's objects seek to access this space - perceived as "other" - and to present the viewer with the hypothesis of an alternative view of reality. The artist's approach to matter, then, is centred on psychology: by extending and distorting everyday material objects, her installations seek to expand the viewer's perception and imagination.

E.F.

<sup>1</sup> Interview with Alicja Kwade conducted by Katja Schroeder, in V. Gönner and K. Meyer, Alicja Kwade, Distanz Verlag, Berlin 2010.

<sup>2</sup> K. Bell, "Uncommon Objects", *ibid.*

Alicja Kwade  
14.10.2013; 10-49, 2013  
Alluminio, zinco, piombo, rame,  
nickel, stagno, argento, oro /  
Aluminium, zinc, lead, copper,  
nickel, tin, silver, gold  
50 x 80,7 x 14,5 cm  
(cat. 74)

Alicja Kwade  
*Andere Bedingung*  
(*Aggregatzustand* n. 6), 2009  
Acciaio, rame, vetro, specchio,  
ferro, manico di scopa / Steel,  
copper, glass, mirror, iron,  
brassstick,  
7 elementi, dimensioni variabili /  
elements, dimensions variable  
(cat. 75)



XXII. **Damián Ortega**

Nel 2010 per la sua mostra "The Independent" alla Barbican Curve Gallery di Londra, Damián Ortega (Città del Messico, 1967) ha rievocato il ritmo creativo richiesto dal suo primo lavoro, il vignettista politico, e si è posto la sfida di produrre una nuova opera al giorno per un periodo di un mese. L'ispirazione poteva venire dal titolo di un quotidiano, da una foto o da un elemento grafico: i soggetti variavano da un'infonazione in Pakistan a una partita dell'Arsenal. Il passaggio di status da "notizia" a "opera" attraverso il suo operato artistico (un passaggio che in generale vede l'artista - qualsiasi artista - in una posizione ben distante da quella di un "indipendente" da vicini mercantili e sociali) diveniva il nodo della mostra, permettendo a Ortega di condividere attivamente con il pubblico i temi principali della sua ricerca.

La pratica di questo artista, infatti, è dedicata a indagare la specificità di alcune situazioni culturali ed economiche e a trarne delle interpretazioni formali che mantengono una traccia non letterale, ma logistica, della sua metodologia di indagine. Tra i temi di maggior interesse di Ortega, inoltre, c'è l'attenzione a come la cultura locale, o addirittura regionale, influisca sul consumo delle merci. Qualsiasi tipo di simbolismo che riguardi il posizionamento di un oggetto, o di una sua opera, è particolarmente significativo: il lavoro di Ortega si dispone con precisione negli spazi. Si invade, si dilata all'interno di essi, come nella sua celebre opera *Cosmic Thing* 2002 (il *Maggiolino Volkswagen*, diligentemente smontato e esposto "esplosivo", raccontava, con la velle *dolceamara* di uno scherzo madacale, la presenza capillare di quest'auto, simbolo della cultura industriale e della storia politica tedesca, nella vita urbana di Città del Messico.)

A proposito del rapporto tra visione, spazio e oggetto Ortega ha dichiarato: "Cerco l'area intermedia, la soglia, dove un oggetto diventa un'immagine nel momento in cui incrocia l'occhio, e va a far parte dello spazio mentale del soggetto. [...] Queste soglie di cui sto parlando sono spazi in cui la realtà si trasforma gradualmente, finché non si trasforma in ricordo. In idea o in immagine mentale." Il suo uso dei materiali, di volta in volta simbolico, poetico, politico, evocativo... va letto secondo questa dichiarazione. Invitato nel 2007 a progettare una mostra per la Ikon Gallery di Birmingham, Ortega ha preso l'industria locale e la tradizione manifatturiera della città come punto di partenza per la creazione di tre grandi forme che rидiscutono l'idea dell'oggetto come ente stabile. Tra i materiali rintracciati nelle sue visite alle zone produttive della città, l'artista ha individuato il rame come elemento capace di descrivere simbolicamente l'idea di processualità: attratto dalla flessibilità di questo metallo, dal suo colore caldo e dal modo stupefacente in cui ossida, Ortega l'ha scelto come unico interprete materiale della mostra. "Objects are in process, are being" (Gli oggetti sono in corso, sono esseri!), ha dichiarato per il comunicato stampa

dell'esposizione: *Being* è diventato il titolo dell'intero progetto nonché di ciascuna delle tre grandi sculture. Partendo dalla forma industriale dei cilindri di lamina di rame, l'artista ha creato delle sculture tra organico e architettonico, che interpretano un'idea di non fissità ed espansione. *Being I* è una torre conica svettante che pare essere ancorata al suolo dalla compressione di tre massicci elementi circolari, anch'essi in rame; *Being II* è un rotolo flessuoso; *Being III* allude a una dimensione di labirinto. Il passato industriale della città, attraverso un materiale fondamentale della sua produzione, è riflesso in chiave di evoluzione e cambiamento. E.F.

<sup>1</sup> Intervista di Anna Hiddelston e Siroziana Ravini a Damián Ortega in Damián Ortega: *Champ de vision*, Centre Georges Pompidou, Musée National d'Art Moderne, Paris 2008: "I look for the intermediate area or the threshold, where an object becomes an image as it crosses the eye, and then integrates the subjective mind's space. [...] These thresholds I am talking about are spaces where reality transforms gradually until it turns into a memory, an idea or a mental image".

With the 2010 exhibition *The Independent* in the Barbican Curve Gallery in London, Damián Ortega (Mexico City, 1967) returned to the creative rhythm of his first job, as a political cartoonist: the artist took up the challenge of producing one new work per day for a whole month. Ortega drew inspiration from newspaper headlines, photographs and graphic elements: his subjects ranged from inundations in Pakistan to Arsenal football matches. The transition from the status of "news" to that of "artwork" achieved through Ortega's artistic efforts (a process in which the artist - any artist - usually finds himself quite distant from the position of someone "independent" of economic or social ties) became the key point in the exhibition, enabling Ortega to actively share the main themes of his research with the public.

This artist's praxis focuses on the investigation of the specificity of certain cultural and economic contexts, of which it provides formal interpretations that preserve a detectable - albeit not literal - trace of the artist's method of enquiry. Among the themes Ortega is most interested in we find the way in which local or even regional culture influences the consumption of goods. Any form of symbolism which concerns the positioning of an object, or a work, is particularly significant. Ortega's works fit neatly within space: they occupy space and expand within it. This is the case, for instance, with his famous *Cosmic Thing* from 2002. (A Volkswagen Beetle carefully disassembled and put on display in this "explosive" form, with the aim of illustrating - through the bitter-sweet veer of a biting quip - the ubiquity of this car, a symbol of German industrial culture and political history in the urban life of Mexico City.) With regard to the relation between vision,

space and object, Ortega has stated: "I look for the intermediate area or the threshold, where an object becomes an image as it crosses the eye, and then integrates the subjective mind's space [...] These thresholds I am talking about are spaces where reality transforms gradually, until it turns into a memory, an idea or a mental image." The artist's use of materials - be it symbolic or poetic, political or evocative - is to be understood in the light of this statement.

When invited to plan an exhibition for the Ikon Gallery in Birmingham in 2007, Ortega selected the industrial and manufacturing tradition of the city as a starting point for the creation of three large forms that challenge the idea of the object as a stable entity. Among the materials he had come across during his visits to the manufacturing areas of the city, the artist identified copper as the element most suited for a symbolic description of the idea of process. Attracted by the flexibility of this metal, its warm colour and the amazing way in which it becomes oxidized, Ortega chose it as the sole material for the exhibition. "Object are in process, are being", the artist stated in the press release for the exhibition. *Being* became the title of the project as a whole, as well as of each of the three large sculptures. Setting out from the industrial shape of copper-plate cylinders, the artist created sculptures halfway between the organic and the architectural, which convey the idea of non-fluity and expansion: *Being I* is a soaring conical tower that appears to be anchored to the ground by three solid circular elements, also made of copper; *Being II* is a supple coil; *Being III* is reminiscent of a maze. The industrial past of the city is here reinterpreted in terms of development and change through a key material in its production. E.F.

<sup>1</sup> Interview with Damián Ortega conducted by Anna Hiddelston and Siroziana Ravini, in Damián Ortega: *Champ de vision*, Centre Georges Pompidou, Musée National d'Art Moderne, Paris 2008.

Damián Ortega  
*Being I*, 2007  
Foglio di rame, pallastirene espanso ad alta densità, fibra di vetro / Copper leaf, high density polystyrene, fibreglass  
Toro / Tower: 400 cm x Ø 90 cm  
3 dischi / disks: 5 cm x Ø 90 cm (in primo piano / in the foreground) (cat. 76)



XXIII. Andrea Sala

L'opera *Senza titolo* (2008) di Andrea Sala (Como, 1976) è stata montata per la prima volta nell'anno della sua produzione in una personale alla Galleria Monica De Cardenas di Milano. Si trattava, come spesso accade nel lavoro di questo artista, di un percorso espositivo basato sulla giustapposizione di forme primarie, memori della storia del Modernismo. La mostra si intitolava "Andrea Sala plays Chancey Gardner", incrociando una sovrapposizione identitaria tra l'artista e il protagonista del film del 1979 *Oltre il giardino*: un giardiniere che ha trascorso quasi tutta la vita all'inferno di un giardino e che conosce il mondo attraverso i programmi televisivi. In un'intervista pubblicata su "Flash Art", l'artista ha raccontato: "Invece di organizzare le diverse sculture in gruppi omogenei, ho deciso di disporre i lavori con un'altra logica: quella di un giardino dove forme ricorrenti, basate sulle semplici geometrie di un cerchio, un quadrato e un triangolo, accompagnano il visitatore lungo la sua scoperta. Il risultato era una sorta di zapping su un giardino con forme moderniste".

Traito peculiare dell'operare di questo artista, infatti, è la capacità di riferirsi al Modernismo come a un bacino di radici fertili: per Sala arti visive, architettura e design dei decenni immediatamente trascorsi rappresentano un'unica di tradizione e di pensiero, da ripensare e riformulare attraverso il confronto con i più diversi materiali e attraverso la relazione tra l'opera e lo spazio espositivo. Spunto primo per *Senza titolo* (2008), che consiste di una serie di lastre tagliate al laser in quadrati con gli angoli stondati e disposti a pavimento in ordine regolare, è l'idea di display di rispetto della materia con lo spazio espositivo. Il riferimento a Carl Andre, con elementi seriali di metallo disposti sul suolo, è diretto, ma prevede delle precise prese di distanza dal minimalismo e dalle sue istanze teoriche. Sala cerca un'interazione con l'ambiente espositivo rendendo la sua opera specchiante: se la luce nello spazio cambia, se uno spettatore si riflette nella superficie discontinua delle lastre, alla scultura succede qualcosa: subentra la possibilità di una narrativa, enfatizzata dal fatto che alcuni degli elementi non poggiano orizzontalmente a pavimento, ma sono lievemente inclinati (grazie a dei piccoli zoccoli), a moltiplicare ancor di più questa possibilità dell'opera di farsi avvenimento. La relazione tra lo spettatore e l'opera è di natura viva: a differenza delle sculture a pavimento di Andre, quella di Sala non è calpestabile e quindi l'interazione avviene solo attraverso lo sguardo. A sottolineare questo aspetto percettivo, l'artista aggiunge il dettaglio di alcune piccole aree colorate con la vernice spray, che negano parzialmente il piacere riflettente della visione. Anche in questo caso Sala cerca l'anomalia, aggiunge narrazione alla regolarità, introducendo un elemento estetico legato a un mondo apparentemente molto lontano, come quello della Street Art. Display e storia delle forme sono i temi che nella pratica di Sala vengono costantemente

Andrea Sala  
*Senza titolo*, 2008  
 Rame / Copper  
 180 elementi / elements,  
 11,5 x 12,5 cm cad. / each  
 Dimensioni nello spazio /  
 Overall dimensions:  
 1 x 124 x 242 cm  
 (cat. 77)



messi alla prova del confronto con materie differenti. Le proprietà di un materiale destinato all'edilizia, la porosità di un travertino, la riflettività di un metallo come il rame sono caratteristiche in cui l'artista ritrova e reinterpreta il modo in cui artisti, architetti e designer prima di lui hanno adoperato questi materiali. Il potenziale poetico del suo lavoro sta tutto nel gioco tra continuità e distanza. Le sue sculture e le sue installazioni vivono di un approccio libero rispetto alla forma originaria degli oggetti da cui traggono ispirazione: ne raccontano l'aria, ne restituiscono l'incanto.

E.F.

<sup>1</sup> Dove sono oggi... Intervista di Michela Arfiero ad Andrea Sala, in "Flash Art", n. 277, agosto-settembre 2009.

The work *Senza titolo* (Untitled, 2008) by Andrea Sala (Como 1974) was displayed for the first time in the year of its conception at a solo exhibition in the Monica De Cardenas gallery in Milan. As is often the case with this artist, the exhibition theory was based on the juxtaposition of primary shapes, reminiscent of the history of Modernism. The title of the exhibition, *Andrea Sala plays Charney Gardner*, superimposes the identity of the artist upon that of the protagonist of the 1979 film *Being There*: the tale of a gardener who has spent almost the whole of his life in a garden and only knows the world through television programmes. In an interview published in *Flash Art*, the artist explained: "Instead of organizing the sculptures into homogeneous groups, I decided to arrange the works according to a different logic: that of a garden in which recurrent shapes, based on the simple geometries of a circle, square and triangle, accompany visitors in their discovery. The outcome was a kind of zapping across a garden marked by modernist shapes." A distinguishing feature of this artist's praxis is his ability to draw upon Modernism as a formal reservoir: for Sala, the visual arts, architecture and design of recent decades constitute a unity of tradition and thought to be reviewed and reformulated on the basis of an engagement with a wide range of different materials and of the relation between each work and the exhibit space.

*Senza titolo* (2008) consists in a series of sheets laser-cut into squares with rounded corners and arranged on the floor in a regular order. The underlying idea here is that of display of the relation between the material and the exhibit site. A direct reference may be detected here – in the arrangement of serial metal elements on the ground – to Carl Andre's work, although the artist clearly distances himself from Minimalism and its theoretical agenda. Sala seeks to interact with the exhibit space by lending his work a mirror-like quality: if the lighting changes, if a viewer is reflected by the discontinuous surface of the sheets, something happens to the sculpture: the possibility of a narrative emerges, particularly because some of the elements do not rest horizontally on the floor, but are slightly tilted (through the use of

small bases), thereby increasing the potential for the work to turn into an event. The relation between the viewer and the sculpture is a visual one: unlike Andre's floor sculptures, Sala's one cannot be walked upon, so interaction is only ensured by the viewer's gaze. The artist emphasizes this perceptual aspect through the detail of some small spray-coloured areas, which partially limit the reflective quality of the surface. In this case too Sala searches for an anomaly, alters the regularity of the work by adding a narrative, and introduces an aesthetic element connected to an apparently very distant world, such as that of Street Art. The idea of display and the history of forms are themes that Sala constantly puts to the test through the use of different materials. The characteristics of a building material, the porosity of travertine and the shine of a metal such as copper allow Sala to discover and reinterpret the way in which previous artists, architects and designers have used these materials. The poetic potential of his works lies in a play between continuity and distance. The artist's sculptures and installations rest on a free approach to the original form of the objects they draw inspiration from – conveying their appearance, recreating their charm.

E.F.

<sup>2</sup> "Dove sono oggi...". Interview with Andrea Sala conducted by Michela Arfiero, *Flash Art* no. 277, August-September 2009.

Andrea Sala  
Rio Bianco, 2009  
Cemento, poliuretano  
espanso, rame / Cement,  
expanded polyurethane,  
copper  
179 x 50 x 27 cm  
e / and  
Rio Negro, 2009  
Cemento, poliuretano  
espanso, rame / Cement,  
expanded polyurethane,  
copper  
157 x 80 x 50 cm  
(cat. 78)



## XXIV. Tatiana Trouvé

Nel lavoro di Tatiana Trouvé (Cosenza, 1968), caratterizzato da un particolare legame con l'architettura, il contesto concreto e reale in cui si trovano opere e spettatori allude sempre a dimensioni invisibili. La sua poetica si gioca sulla dialettica tra presenza e assenza, razionale e irrazionale.

A partire dal 1997 Trouvé ha costruito per anni il suo *Bureau d'Activités Implicites*, una sorta di studio/ufficio che raccoglie e cataloga le esperienze che si è trovata a compiere nel duro periodo di apprendistato che ha preceduto il suo successo artistico. L'ossessione dello scorrere del tempo (un tempo di attesa) in questa operazione è centrale: l'unico modo per dominarlo, per l'artista, è stata la scelta esatta e produttiva di scomporlo in unità, che vengono tradotte in spazi e sculture, e che dunque si articolano come set di moduli architettonici. Un'allusione all'esplorazione delle zone d'ombra degli ambienti dedicati alle attività burocratiche rimane costante anche nelle opere prodotte al di fuori del ciclo del *Bureau*: in questo aspetto del suo lavoro, Trouvé offre una versione personale e riattualizzata della preoccupazione (espressa, torziona e messa in pratica per la prima volta dagli appartamenti all'Arte Conoscibile) rispetto alla necessità dell'artista di uscire dallo studio, per rinnovare la nozione di produzione artistica. Messa in scena dark di un ambiente amministrativo, invece di celebrazione dello spazio soggettivo del "creativo".

Anche la serie in corso, *Palais* (termine riferito a terreni originariamente allagati e resi accessibili grazie all'intervento umano), consiste in spazi in miniatura popolati da forme astratte che alludono a una dimensione domestica o aziendale.

Significativa la scelta dei materiali, come vetro, tubi di rame, luci fluorescenti, rocco, plastiche, rivestimenti in pelle: sempre in bilico tra familiare e non.

"La verità è che pensavo che il mio *Bureau* stesse creando un mondo latente, un'entità senza un linguaggio, un essere senza corpo, che può comunque sempre manifestarsi, spingendomi in un tempo che non può essere misurato, in un'architettura che è eco di me stessa. Ho costruito un capace nel quale potesse esistere il vuoto, un vuoto circondato da atti mancati, messaggi comertati, esitazioni, dubbi, aspettative e fantasie – un mondo intero che si rigira in se stesso, che si ambienta in se stesso." Le sculture che Trouvé produce, soprattutto dalla seconda metà degli anni duemila in avanti, senza riferirsi direttamente all'idea iniziale di ufficio perturbante, sembrano comunque emergere dall'immaginario evocato in questa dichiarazione.

Un titolo come *I Tempi Doppî*, che l'artista ha usato sia per un'opera sia per una mostra personale (a Musion, Bolzano, nel 2014) è rivelatore del suo desiderio di far vivere allo spettatore sentimenti straniati come quello del *djâ vu*. L'opera consiste in un tubo di rame e bronzo dipinto di nero, piegato a formare un cerchio irregolare, alle due estremità stanno una lampadina dipinta di

nero e una accessa. I tubi di rame, con la loro allusione a una funzionalità domestica, ricorrono nelle installazioni ambientali di Trouvé: a volte divergono anche elementi scultorei a sé stanti, interpretando nella tridimensionalità il suo interesse per il tema della linea. Grande disegnatrice, quest'artista nelle descrizioni grafiche del suo mondo fantasmatico usa righe apparentemente astratte per congiungere tra loro spazi o elementi. Quando queste linee prendono corpo nello spazio reale diventando sculture, Trouvé spesso sceglie il rame, sfruttandone a livello simbolico la proprietà di conduttore di energia, per alludere dei punti morti (come nel caso della sua lampadina di *I Tempi Doppî*) o per connettere in un unicum spaziale gli elementi costitutivi di un ambiente reale, come nel caso del tubo di rame sventante dal pavimento al soffitto di *Unité* (2010).

E. F.

<sup>1</sup> Tatiana Trouvé, "Il Grande ritratto" by Dino Buzzati, in AA.VV., *Il Grande Ritratto*, catalogo della mostra, Kunsthaus Graz, 2010. "The truth is that I thought my *Bureau* was constructing a latent world, an entity without a language, a being without a body, one that was nevertheless constantly manifesting itself, propelling me into a time that cannot be measured, into an architecture that was an echo of me. I had built a capace in which emptiness could exist, an emptiness surrounded by parapetras, secrets and concrete-covered messages, hesitations, doubts, expectations and fantasies – an entire world, turning about itself, set in itself".

In the work of Tatiana Trouvé (Cosenza, 1968), which is marked by a special connection with architecture, the concrete, actual context in which works and viewers are located always points to invisible dimensions. The artist's poetics is based on a dialectic of present and absent, of rational and irrational.

Since 1997, Trouvé has been building her *Bureau d'Activités Implicites*, a kind of bizarre office that brings together and catalogues the experiences which the artist made in the challenging period of apprenticeship before her rise to success. Central to this operation is the stress on the passing of time (a time of waiting), the only way for the artist to govern it has been through the aesthetic and productive choice of breaking it down into units, which are then translated into spaces and sculptures, and arranged as sets of architectural modules.

A constant allusion to the exploration of shadowy bureaucratic areas also marks other works by the artist apart from her *Bureau* cycle. Through this aspect of her work, Trouvé offers a personal, updated expression of artist's concern to move out of their studio in order to renew the notion of artistic production (a concern first theorized and concretely expressed by Conceptual Art).

What Trouvé offers is not a celebration of the subjective space of the "creative artist", but

Tatiana Trouvé  
*Unité*, 2010  
Rame e bronzo / Copper  
and bronze  
Dimensioni ambiente /  
Dimensions variable  
(cat. 79)



the dark representation of an administrative office.

The ongoing series *Polders* (a term that refers to land originally extended and made accessible through the work of man) consists of miniature spaces inhabited by abstract forms alluding to a domestic or corporate dimension. The materials include glass, copper pipes, fluorescent lights, rocks, plastic and leather upholstery: a significant choice, on the threshold between the familiar and the unfamiliar.

"The truth is that I thought my *Bureau* was constructing a latent world, an entity without a language, a being without a body, one that was nonetheless constantly manifesting itself, propelling me into a time that cannot be measured, into an architecture that was an echo of me. I had built a catapasm in which emptiness could exist, an emptiness surrounded by parapetras, secrets and concrete-covered messages, hesitations, doubts, expectations and fantasies – an entire world, turning about itself, set in itself." The sculptures which Trouvé has been producing – particularly since the mid-2000s – with no direct reference to the idea of a disturbing office environment, nonetheless seem to emerge from the images evoked in the above statement.

As the such as *I Tempi Doppî* (Double Times), which the artist has used both for a work and for a solo exhibition (at the Museum in Bolzano, in 2014), betrays her desire to fill the viewer with estranging feelings, such as that of *déjà vu*. The work consists in a copper and bronze pipe painted black and bent to form an irregular circle; on the two ends are a lamp bulb painted black and a lit one. As allusions to domestic functionality, copper pipes are recurrent elements in Trouvé's environmental installations. At times they even serve as self-standing sculptures, lending three-dimensional expression to the artist's interest in the theme of the line. A keen drawer, in the graphic descriptions of her imaginary world the artist uses apparently abstract lines to link different spaces or elements. When these lines are to take shape in concrete space as sculptures, Trouvé often chooses copper: the artist exploits its property as an energy conductor at a symbolic level in order to activate blind spots (as in the case of the two light bulbs in *I Tempi Doppî*) or lend spatial continuity to the constitutive elements of a real-life environment, as in the case of the copper pipe rising from the floor up to the ceiling in *Untitled* (2010).

E.F.

<sup>1</sup> Tatiana Trouvé, "Il Grande ritratto" by Dino Buzzati in Various Authors, *Il Grande Ritratto*, exhibition catalogue, Kunsthaus, Graz 2010.

Tatiana Trouvé  
*I tempi doppî*, 2013  
Rame, bronzo dipinto e  
lampadina / Copper, painted  
bronze and light bulb  
107 x 182 x 70 cm  
(cat. 80)



**XXV. Danh Vo**

*We the People* of Danh Vo (Vietnam, 1975) consists in fragments of ramé di dimensioni monumentali che riproducono a grandezza naturale parti della Statua della Libertà, simbolo di New York, della storia degli Stati Uniti d'America e di un'identità nazionale basata sull'immigrazione. Questi elementi, che non sono in alcun modo destinati a venir riuniti in un'unica installazione, vengono esposti in differenti sedi espositive in diversi paesi del mondo, proponendo questa icona in una versione frammentata, che pur non perde il suo potenziale metaforico, continuando a parlare di una società integrata e progressista. Nel 2014 una parte di *We the People* corrispondente a circa un quinto di ciò che costituirebbe l'intera ricostruzione del monumento, è installata in diverse aree urbane della città di New York, diventando una sorta di puzzle disperso che propone a chi si ritrova a osservarlo di interrogare l'idea di libertà tra dimensione locale e dimensione globale.

Per questa colossale produzione, Vo ha deciso di atterrare alla tecnica originale degli atelier Gaget, Gaugué et Cie, che alla fine del XIX secolo hanno realizzato il monumento: la lavorazione del rame a *repoussage* consiste nel battere con un martello una lastra di metallo facendola aderire a una scultura di legno, scolpita nella forma che si intende dare al rame. Questa scelta è emblematica della corrispondenza tra indagine simbolica e analisi materiale che l'artista ha condotto sul monumento: "Quando ho scoperto che la Statua della Libertà era costituita dallo spessore di una moneta da due penny, ho pensato che questo fosse molto interessante. Perché tu ci pensi sempre come a una cosa colossale, ma in realtà due millimetri non è davvero un gran che", ha dichiarato l'artista. Quest'opera segna senza dubbio una pietra miliare all'interno del percorso artistico di Danh Vo, che generalmente è legata alla sua vicenda personale e familiare, proposta come emblema di storie locali che si intrecciano tra loro, ma soprattutto dell'evoluzione geopolitica della società attuale. L'individuo è un portatore di tracce ed eredità di cui non è in grado di cogliere il senso sovrastorico: l'unico modo di venire a patti con questa eredità è analizzare i frammenti e le singole testimonianze. In questo percorso ha una grande incidenza il caso, gli incontri che l'artista fa, i viaggi, gli oggetti con cui viene in contatto. A questo proposito dice: "Il mio lavoro nasce quasi sempre dal caso. Credo che niente venga mai da dentro. Per me è tutto un prodotto del costante dialogo che intrattengo con il mio ambiente, nel corso del quale, molto spesso, delle cose mi vengono offerte per caso, e si tratta solo di afferrarle tempestivamente". Uno dei suoi lavori più celebri in questo senso è costituito dalla croce in legno che il padre di Vo aveva temporaneamente collocato sulla sepoltura della nonna dell'artista, prima che fosse realizzata la lapide tombale. I familiari, recatisi al cimitero, l'hanno trovata nella spazzatura e l'hanno recuperata, pur non sapendo cosa fosse, hanno deciso di portare questo contrassegno temporaneo, arcaico

segno di morte, all'artista a Berlino. "Mi ci è voluto del tempo per vederla come un oggetto non collegato a lei, ma che rappresentava solo le cose che avevano avuto un impatto sulla sua vita. I lavori come questi iniziano sempre così: penso sia un modo di plasmarne il tuo pensiero sulle cose. Questo lavoro è nato dal caso. E mi serve anche a sottolineare che per me è difficile capire a un primo sguardo se una cosa possiede le qualità di un oggetto d'arte. Di solito devo prima passarmi un po' di tempo. Questo per farti capire come lavoro con la storia. Come posso pretendere che la gente capisca, così su due piedi? Non posso aspettarmi nulla. Non potrei che sembrare l'ennesima scultura ermetica, e secondo me la sua qualità sta proprio in questo aspetto astratto. Vantì che tutti i miei pezzi fossero come questo: che esistessero perché non c'è altra via di uscita."

"K. Ramisetti, *Exhibition in New York Gives New Perspective on Statue of Liberty*, in "Wall Street Journal", 15 maggio 2014.  
"No Way Out", intervista di Francesca Pagliuca a Danh Vo, in "MousseMagazine", n. 17, febbraio 2009.  
"No Way Out", intervista di Francesca Pagliuca a Danh Vo, in "MousseMagazine", n. 17, febbraio 2009.

*We the People* by Danh Vo (Vietnam, 1975) consists in copper fragments of a monumental size providing full-scale reproductions of parts of the Statue of Liberty, the symbol of New York and of a national identity based on immigration. These elements are not at all meant to be brought together into a single installation; rather, they have been put on display in different exhibit spaces around the world, offering a fragmented version of this icon, which far from losing its metaphorical potential, continues to speak to an integrated and progressive society. In 2014, a part of *We the People* corresponding to approximately one fifth of the whole monument was installed in different areas in the city of New York. Like a scattered puzzle, the work invites viewers to investigate the idea of liberty in its local as well as global expression. For this colossal production, Vo decided to keep to the original technique used in the Gaget, Gaugué et Cie ateliers that created the monument in the late 19th century. The technique of copper *repoussage* consists in hammering a metal sheet on a wood sculpture in the shape one wishes to give the work. This choice is revealing of the correspondence between symbolic enquiry and material analysis which the artist has carried out on the monument. "When I found that the Statue of Liberty was only the thickness of two pennies, I thought that was very intriguing. Because you always think of this as, you know, a colossal thing, but in reality two millimeters is not that much," the artist has stated. This work certainly represents a milestone in Danh Vo's artistic career, which is for the most part tied to his personal and family

history. This is presented by the artist in terms of intertwining local histories, and especially of the geopolitical development of contemporary society. Each individual carries with him traces and a heritage the supra-historical meaning of which he or she cannot grasp. The only way to come to terms with this heritage is to analyse single fragments and testimonies. Chance plays an important part in this process – in the form of the encounters and travels made by the artist, and of the objects he has come into contact with. With regard to this, the artist has stated: "Most of it [my work] is made by chance, and I don't believe that things come from within you. To me, things come out of the continuous dialog you have with your surroundings. I need that in order to work, and in this dialog things often come to me by chance and you just have to catch them at the right moment... whenever that is." One of the artist's most famous works, in this respect, is the one featuring the wooden cross which his father had temporarily placed on the tomb of Vo's grandmother, as they waited for the gravestone to be ready. When visiting the cemetery, the artist's relatives found the cross in the rubbish and retrieved it, even though they were not quite sure of what to do with it. In the end, they decided to bring this temporary marker – an archaic symbol of death – to the artist in Berlin. "It took time to see this piece as something not connected to my grandmother, but only representing the different things that had an impact on her. And that's how work like this starts to exist: I think it's a process of bending your own way of thinking. This piece was purely made by chance, in the end. And this is also to point out the fact that I don't see things immediately. I don't see immediately whether they have the qualities of a piece of art. I usually have to stay with them for a long time. This piece is very important in terms of the way I work with history. How can I expect people that pass by for a moment to understand? I can't expect anything. This is just another hermetic sculpture, and it's on this level of abstraction that I find the quality of the work. I'd like all my pieces to be like this – that they exist because there is no way out..."

"K. Ramisetti, "Exhibition in New York Gives New Perspective on Statue of Liberty", *Wall Street Journal*, 15 May 2014.  
"No Way Out", interview with Danh Vo conducted by Francesca Pagliuca, *MousseMagazine*, no. 17, February 2009.  
"No Way Out", interview with Danh Vo conducted by Francesca Pagliuca, *MousseMagazine*, no. 17, February 2009.

Danh Vo  
*We the People*, 2011-2014  
(dettagli / details)  
Rame / Copper  
(cat. 81)





## "The Philosophers' Venus". Copper in Alchemy

Michela Pereira

But let our discourse be of Venus now. It is a metallic body, livid, green participating in a dark red, capable of firing, fusible, extensible under the hammer, fleeing cupellation and cementation. Venus, as it has been said, holds forth in the depth of its substance the colour and essence of gold. Indeed, it is hammered and fired as silver and gold. Hence let you receive this secret about it – that it is midway between *sol* and *luna*, it is easily converted to either, and that this is a good conversion of small labour: It is powerfully united to tutia, and that yellows it with good yellowing, so that you may elicit profit from this. By means of tutia we are surely excused from the labours of hardening and firing copper. Let you therefore take it before other imperfect metal bodies in the lesser and middle work, but very little indeed in the greater work. But in this it has more vice than tin – in that it easily grows livid, and receives an infection from air and sharp vapours. The eradication of that is not an easy technique, but deep.<sup>1</sup>

The passage above comes from Chapter 34 of the First Part of *Summa perfectionis magisterii*, an extensive treatise on alchemy from the late 13th century that marked a historical watershed, both in the doctrine and, especially, in the technique of transmutation as practised in the Western world.<sup>2</sup> The passage was traditionally attributed to "Geber", a Latinized version of Jābir ibn Ḥayyān,<sup>3</sup> and it was not until the second half of the 20th century that scholars realised that behind this assumed name was the pen of a western author, perhaps the Franciscan friar Paolo di Taranto, about whom little else is known save that he wrote a brief treatise on transmutation titled *Theorica et practica*.<sup>3</sup>

"Venus" signifies copper, which, towards the end of the 5th millennium BC, may have been the first metal to be obtained through extraction. We know of the extensive presence of copper mines in Cyprus, hence the Latin name

*aes Cyprium* (from which we get our word "copper"). As for the connection with the goddess Venus, it seems very appropriate in view of the qualities that the alchemists attributed to this "friendly" metal, whose affinity with water they also recognized. The glints of green and blue in the copper salts that are produced in the course of its transformation are reminiscent of the iridescent feathers of the peacock, and for this reason, the middle stage of the *opus* (i.e. the "work of transmutation" became known as the "peacock's tail", *cauda pavonis* in Latin.

Copper is included in the very earliest classification of metals, which dates back to the 2nd century AD.<sup>4</sup> In the ancient system, each metal was paired with a planet, a method that allowed some clear or, at least potentially clear, distinctions to be drawn between them. Copper was associated with the planet Venus, named after the goddess of beauty and love, and represented by the symbol ♀. In the pages of the Byzantine Alchemist Stephanos (7th century AD), we find this: "The demiurge placed Saturn first in the highest region, and with it lead; he next placed Jupiter in the second region, and with it tin; Mars, the third, he placed in the third region, and with it iron; the Sun, fourth, he placed in the fourth region, and with it gold; Venus, the fifth, he placed in the fifth region, and with it copper; Mercury, the sixth, he placed in the sixth region and with it quicksilver; Luna, the seventh, he placed in the seventh and final region, and with it silver."<sup>5</sup>

For the most part, these pairings remained constant in the alchemical tradition, which adopted the same symbols for metals as astronomy/astrology used for the planets. A departure from this traditional categorization, in which copper is associated instead with Jupiter and the zodiac signs of Scorpio and Pisces, is to be found in the *Liber secretorum alchimiae* by Costantino Pisano, written towards the mid-

Michela Pereira

## "La Venere dei Filosofi". Il rame nell'alchimia

Ora parliamo di venere. È un corpo metallico scuro, verde con un po' di rosso torbido, resiste al fuoco, è fusibile, malleabile, non resiste alla coppellazione né al cimento. Nel profondo della sua natura, come si è già detto, venere sviluppa il colore e l'essenza dell'oro. Come l'argento e l'oro, è malleabile e resiste al fuoco. Il suo segreto, che devi comprendere, consiste nell'essere a metà fra sole e luna, per cui facilmente si trasforma nell'uno e nell'altro. Si trasforma bene e senza troppa fatica. Aderisce con forza alla tutia e la colora di un bel giallo, sappilo per trarne profitto. Ci serve anche per evitare con essa le fatiche dell'indurimento e della prova del fuoco. Pertanto prendi venere a preferenza degli altri metalli imperfetti nell'operazione minore e in quella media, ma non ti servirà in quella maggiore. In quest'ultima infatti assume il difetto di giove, oscurandosi facilmente, e si rovina per il contatto con l'aria e con sostanze acide. E non è facile sradicare quel difetto acquisito artificialmente, perché esso si produce in profondità.<sup>1</sup>

Quello che abbiamo appena letto è il capitolo 34 della prima parte della *Summa perfectionis magisterii*, un'ampia esposizione dell'alchimia che risale agli ultimi decenni del XIII secolo e che costituisce un importante spartiacque dottrinale e, soprattutto, tecnico nella storia dell'arte trasmutatoria in Occidente<sup>2</sup>. Quest'opera è stata attribuita tradizionalmente a Geber, e soltanto nella seconda metà del Novecento ci si è resi conto che sotto questo nome – forma latinizzata di Jābir ibn Ḥayyān<sup>3</sup> – si cela un autore occidentale, forse il francescano Paolo di Taranto, del quale nient'altro si sa, se non che ha scritto un breve trattato sulle dottrine trasmutatorie intitolato *Theorica et practica*.<sup>3</sup>

"Venere" è il rame, probabilmente il primo metallo a essere ottenuto per estrazione verso la fine del V millennio a.C. L'affinità con la Dea – che storicamente riconduce alla forte pre-

senza di miniere di rame nell'isola di Cipro, da cui il nome latino di *aes Cyprium* (e anche l'inglese *copper*) – ben si accorda con le caratteristiche che gli alchimisti attribuivano a questo "amichevole" metallo, di cui riconoscevano il legame con l'acqua, mentre le sfumature verdi e azzurre dei suoi sali prodotti nel corso dell'*opus* trasmutatorio richiamano l'iridescente coda del pavone, che dà il nome a una delle fasi centrali dell'*opus* stesso (*cauda pavonis*).

Il rame viene nominato fin dai primi tentativi di classificazione dei metalli realizzati nel II secolo d.C.<sup>4</sup>; e nella più antica forma di sistematizzazione – che consisté nell'associare ogni metallo a un pianeta introducendo un chiaro (o tendenzialmente tale) criterio di distinzione fra i metalli stessi – venne connesso al pianeta che predeveva il nome dalla dea della bellezza e dell'amore, e indicato con il suo simbolo ♀. Nelle pagine dell'alchimista bizantino Stefano (VII secolo d.C.) leggiamo che: "Il demiurgo collocò per primo Saturno, e con esso il piombo, nella regione più elevata; poi collocò Giove e con esso lo stagno nella seconda regione; Marte, il terzo, lo collocò nella terza regione e con esso il ferro; il Sole, quarto, lo collocò nella quarta regione e con esso l'oro; Venere, il quinto, lo collocò nella quinta regione e con esso il rame; Mercurio, il sesto, lo collocò nella sesta regione e con esso l'argento vivo; collocò la Luna settima, e con essa l'argento, nella settima e ultima regione"<sup>5</sup>.

Queste associazioni rimasero per lo più fisse nella tradizione alchemica, che utilizza per i metalli i simboli stessi che l'astronomia/astrologia impiegava per i pianeti. Una variante, che associa il rame con Giove e con i segni zodiacali dello Scorpione e dei Pesci, si trova in *Liber secretorum alchimiae* di Costantino Pisano, scritto verso la metà del XIII secolo; ma circa un secolo dopo, nel *De consideratione quintae essentiae* (ca. 1350), il francescano Giovanni da Rupescissa ribadisce che "mediante Venere





Niccolò Miretto, Stefano da Ferrara, XVI secolo / 15th century  
L'alchimista, particolare degli affreschi del ciclo pittorico La vita dell'uomo regolata dagli astri, che decora il Salone del Palazzo della Ragione, a Padova / "The Alchemist", a detail from the Allegory of human life governed by the stars, the pictorial cycle fresco decorations in the Salone di Palazzo della Ragione, Padua (cat. 83)

dle of the 13th century; but nearly a century later, in *De consideratione quintae essentiae* (c. 1350), the Franciscan friar Giovanni da Rupescissa reiterates that "copper is in the order of Venus, and as it has the properties of Venus, so do we call it Venus".<sup>8</sup> The pairing of metals and planets cogently illustrates the belief in the interchangeability of that which is above with that which is below, in accordance with the axiom of the unity of all things, a concept originating in neo-Platonism that the *Tabula smaragdina* states as the first precept and foundation for transformative power of alchemy.

The association with Venus lends an ambiguous and even a paradoxical quality to copper in the eyes of the alchemist. At the start of the *opus* (the process of transmutation), Venus

is the "prostitute", representative of the chaos and corruption of the material surrounding the *lapis philosophorum* (philosopher's stone). In the *Lexicon* of the Paracelsian alchemist Martin Ruland (1612), Venus is "the impure stone, the Matter",<sup>7</sup> from which the philosophical Mercury must be extracted. A similar negative quality is assigned to *aes nostrum* (literally "our copper") in the many practical chapters of *Desiderabile desiderium*, a 14th-century treatise on the composition of the elixir written by the English alchemist John Dastin.<sup>8</sup>

And yet, as we saw in the lines from *Summa perfectionis magisterii* quoted at the top, copper is also regarded as nearest to the two perfect metals, gold and silver, the creation of which form the ultimate goal of the *opus* of transmutative alchemy. Two perfect metals are also used as the seed of alchemical perfection, the elixir (or, at least for that branch of the discipline that saw the elixir as a panacea for all ills and as a key to eternal youth). Indeed, in many respects copper is the most similar to them, if compared to all other metals.

Yet this similarity meant that copper could be used only in the "lesser work", not in the greater work (*opus maius*) of perfection that would enable the alchemists to obtain, in the words of the pseudo-Gerber, "what I call medicine of the third order every preparation which, when it arrives at the bodies, destroys all their corruption with its projection, and perfects them with the difference of the whole complement".<sup>9</sup> The author proceeds with an explanation that *opus minus* (the lesser work) is the term used for the process for making first-order preparations (medicine) that produce only a partial change, and *opus medium* for the second-order preparations that change the metal and endow it with a certain purity without, however, ridding it of all its corruptibility. Among first-order preparations, the first given are those that "whiten Venus" (Chapter 74, *De medicinis primi ordinis dealbantibus venerem*), which refer to the various treatments of copper with quicksilver or arsenic.<sup>10</sup> Likewise, in the *Libellus de alchimia* attributed to Albert the Great, copper is mentioned as a main element in a sort of "minor transmutation": "copper receives a yellow colour from the calamine stone, and neither of the two things is perfect, neither the copper nor the calamine, because the fire acts on both", which is to say they undergo calcination.<sup>11</sup>

"Halfway between the sun and moon", therefore, the metal with its reddish colour and

è ordinato il rame, e poiché esso ha le proprietà di Venere, lo chiamano venere".<sup>8</sup> L'associazione metalli-planeti mostrava incisivamente l'unità e l'intercambiabilità fra "ciò che è in alto e ciò che è in basso", secondo l'assioma di origine neoplatonica dell'unità del tutto, che nel primo aforisma della *Tabula smaragdina* viene ripreso come fondamento delle dinamiche trasformative dell'alchimia.

L'associazione con Venere conferisce al rame una funzione ambigua, se non addirittura paradossale, nell'*opus* alchemico: all'inizio del processo, infatti, Venere è la "prostituta" che rappresenta la materia del *lapis philosophorum* nel suo stato caotico e corrotto. Nel *Lexicon* del paracelsiano Martin Ruland (1612), Venere è "la pietra impura, la Materia",<sup>7</sup> da cui si estrae il Mercurio filosofico. Con questo stesso significato *aes nostrum* (cioè "il nostro rame") è protagonista di molti capitoli operativi nel *Desiderabile desiderium*, un trattato trecentesco sulla composizione dell'elixir scritto dall'alchimista inglese John Dastin.<sup>8</sup> E tuttavia, come abbiamo visto dal capitolo della *Summa perfectionis magisterii* citato in apertura, il rame è considerato il più vicino ai due metalli perfetti (cioè non soggetti a corruzione), oro e argento, che costituiscono il fine dell'*opus* nell'alchimia trasmutatoria o il seme di perfezione nell'alchimia dell'elixir (ovvero di quel filone che vede nell'elixir la panacea di tutti i mali e il mezzo per mantenere l'eterna giovinezza): infatti è, da molti punti di vista, il più simile a essi.

Tuttavia questa somiglianza permette soltanto di impiegarlo nei processi minori, non nell'*opus maius*, cioè nel perfezionamento ultimo che consente di ottenere, come spiega "Gerber", la "medicina del terzo ordine, voglio dire ogni preparazione che, quando tocca i metalli, con la sua proiezione toglie loro interamente la corruzione e li porta a perfezione mutandoli e rendendoli del tutto completi".<sup>9</sup> L'autore prosegue chiarendo che il nome di *opus minus* (l'opera minore) riguarda la preparazione (*medicina*) del primo ordine che produce un cambiamento soltanto parziale, e l'*opus medium* (l'opera intermedia) riguarda la preparazione del secondo ordine che muta il metallo dandogli una certa perfezione, ma senza eliminare del tutto la sua corribilità. Fra le preparazioni del primo ordine, le prime sono quelle che "sbiancano Venere" (cap. 74, *De medicinis primi ordinis dealbantibus venerem*), cioè i vari processi cui il rame viene sottoposto utilizzando l'argento vivo o l'arsenico.<sup>10</sup> Anche nel *Libellus de alchimia*, attribuito ad Alberto

Magno, il rame è il protagonista di una sorta di "trasmutazione minore": "Il rame riceve il colore giallo dalla pietra calamina, e nessuna delle due cose è perfetta, né il rame né la calamina, perché il fuoco agisce su entrambe", ovvero ne vengono calcinate.<sup>11</sup>

"A metà fra sole e luna", dunque, il metallo dal colore rossastro e dalla superficie splendente è un ingrediente basilare di numerose ricette fin dai primordi dell'alchimia. Lo si trova menzionato più volte nei papiri di Leida e di Stoccolma, che risalgono al IV secolo d.C. e costituiscono in certo senso l'anello di congiunzione fra le pratiche artigianali dell'antico Egitto e i primi trattati propriamente alchemici, come quelli di Zosimo o dello pseudo-De-mocrito: le ricette contenute nei due papiri insegnano infatti la preparazione di tinte d'oro, di pietre preziose, di inchiostri dorati e altri prodotti inalterabili.<sup>12</sup> Nella preparazione della colla da orefice, per esempio (ricetta n° 32 del papiro di Leida), si devono prendere "due parti d'oro, una parte di rame, fondere dopo averle polverizzate. Se volete che abbia un bel aspetto, fondetele con un po' d'argento"; mentre per la "fabbricazione dell'oro" si devono prendere "argento metallico, una libbra, oppure tre di rame di Cipro, e quattro libbre d'oro, fondi tutto insieme". Il "rame bruciato" e il veridame sono impiegati per la fabbricazione di pietre preziose, come lo smeraldo o il diaspro, nel papiro di Stoccolma (ricette n° 34, 35, 49). Nei testi ellenistici, quelli dei cosiddetti "antichi autori" che conosciamo attraverso manoscritti greco-bizantini dell'XI secolo e successivi, il rame è sia connesso alla "stanza cruda" da sottoporre alle varie cotture, sia allo *iôs*, ovvero al prodotto ultimo di esse: e al rame si richiamano diversi sinonimi dello stesso *iôs*: "Veneno del rame, acqua verde del rame [...] veleno liquido del rame e veleno del rame simile al miele".<sup>13</sup>

Di rame possono anche essere fatti alcuni strumenti di laboratorio, come ci indica nelle sue *Memorie autentiche* Zosimo di Panopoli – il più antico alchimista della cui identità storica siamo certi, vissuto nella seconda metà del III secolo d.C.<sup>14</sup> Ecco ad esempio la descrizione del *tribikos*: "Si chiama così l'apparecchio fatto di rame puro, i cui dettagli tecnici sono stati tramandati da Maria. Si presenta come segue: fai, come essa dice, tre tubi di rame battuto [...] fai poi una caldaia ampia [...] disponi, all'estremità dei tubi, fiale di vetro grandi e spesse, affinché non si spezzino per il calore dell'acqua, che sale verso l'alto".<sup>15</sup> Di questo ap-

parecchio, la cui invenzione viene ricondotta alla scienziata che fu per Zosimo maestra, come Ippazia per Sinesio, e che evidentemente utilizzava la qualità di conduttore di calore del rame per facilitare la sublimazione delle sostanze che cuociono nella "caldaia", il manoscritto riporta anche un'immagine schematica, vero e proprio esempio di disegno tecnico. Nei secoli successivi, nelle raffigurazioni di apparecchiature e di forni, frequenti sia nei manoscritti medievali e moderni sia in opere d'arte rinascimentali, si vedono di frequente crogioli e caldaie di rame o di bronzo.<sup>16</sup>

Il rame era uno dei quattro metalli che, anche qui seguendo l'insegnamento di Maria sui "quattro corpi", Zosimo utilizzava per la trasmutazione: "È bello vedere le trasformazioni del quattro metallo, piombo, rame, argento e stagno, finché non diventino oro perfetto".<sup>17</sup> La possibilità di questo processo viene da lui spiegata sulla base dell'unità della materia: "La natura [...] che sembra costituita da molte materie, è fatta in realtà di una sola materia [...] Osserva dunque come, domando la materia unica, ottieni la specie unica, proveniente da molte specie".<sup>18</sup> È implicita qui una concezione dei metalli che, facendoli derivare dalle due "esalazioni", secca e umida, di cui aveva parlato Aristotele nel quarto libro dei *Meteorologica*, cercava di spiegarne la diversità, da cui deriva il diverso grado di (im)perfezione. Infatti, in base alle loro caratteristiche, i metalli erano classificati secondo una scala che andava dal piombo "lebbroso" all'oro splendente e incorruttibile; in questa scala il rame si trova in genere a un livello molto alto, immediatamente sotto l'argento e al di sopra del ferro; per alcuni alchimisti, tuttavia, questo alto rango era attribuito piuttosto allo stagno (che, com'è noto, forma con il rame una lega nativa, il bronzo).

Il tentativo di continuare e completare, per l'ambito metallurgico, l'indagine di Aristotele su quelli che il filosofo stesso aveva definito i corpi "omeomeri" – cioè di composizione uniforme – è quasi una costante nell'alchimia fino alle soglie dell'Età moderna. Diversi autori, tanto in ambito arabo-islamico quanto poi nel contesto scolastico occidentale (per esempio il grande filosofo e naturalista Alberto Magno, che scrisse un trattato *De mineralibus* servendosi anche delle esperienze di minatori e alchimisti per arricchire il discorso aristotelico), provarono a spiegare le differenze fra i metalli a partire dalla diversa proporzione fra le due esalazioni, in alchimia denominate "zolfo" (esalazione secca, principio infiammabile), e "mer-

shiny surface is a basic ingredient in many recipes from the very beginnings of alchemy. It is mentioned several times in the papyri of Leiden and Stockholm, which date back to the 4th century AD and, in a certain sense, forms a conceptual bridge between the craft practices of ancient Egypt and the first alchemical treatises proper, such as those of Zosimus or pseudo-Democritus. The recipes contained in the two papyri give instructions on the preparation of tinctures of gold, precious stones, gold inks and other inalterable products.<sup>12</sup>

For the preparation of jeweller's paste, for example, recipe 32 of the Leiden papyrus recommends "two parts gold, one part copper, to be melted after pulverizing. If you want it to have a fine aspect, see to it that you melt them with the addition of a little silver". As for making "gold", the recipe calls for "silver metal, whereof one pound, or three pounds of the copper of Cyprus, and four pounds of gold, all melted together". The papyrus of Stockholm prescribes "burnt copper" and verdigris for the manufacture of precious stones such as emerald or jasper (recipes 34, 35, 49). In the Hellenistic texts of the so-called "ancient authors" of whom we know through Byzantine-Greek manuscripts of the 11th century and later, copper is associated both with the "raw substance" that needs to be subjected to various cooking methods, and with *ios*, the ultimate product. Indeed, copper is referred to by several synonyms for *ios*: "poison of copper, green water of copper [...] liquid poison and poison of copper that is like unto honey".<sup>13</sup>

Copper is also the chosen metal for some laboratory instruments, as we find in the *Authentic Memoirs of Zosimus of Panopolis*, who lived in the second half of the 3rd century AD<sup>14</sup> and is the most ancient alchemist whose identity we can be historically certain of. Here, for example, is his description of the *tribikos*: "For so is named the apparatus constructed from copper and described by Maria, the transmitter of the Art. For she says as follows: "Make three tubes of ductile copper [...] and luting the joints with flour paste, place at the ends of the tubes glass flasks, large and strong, so that they may not break with the heat coming from the water in the middle".<sup>15</sup> The invention of this apparatus, a form of alembic, Zosimus credits to Mary the Jewess (sometimes called Maria Prophetissima), whom he considered his teacher, rather as Hypatia was for Synesius of Cyrene. Evidently, the heat-conducting properties of copper were used to facilitate the sub-

limination of the substances cooking in the furnace, and the manuscript includes an illustrative drawing, essentially a technical design, of the *tribikos*.

In the following centuries, the representations of apparatuses and furnaces that were often to be found in medieval, Renaissance and modern manuscripts frequently included depictions of crucibles and boilers fashioned from copper or bronze.<sup>16</sup>

Copper was one of the four metals that, once again following the teachings of Mary the Jewess on the "four bodies", Zosimus used for transmutation: "It is pleasing to observe as the four metals of lead, copper, silver and tin transform until they become perfect gold".<sup>17</sup> The viability of this process is explained by Zosimus through reference to the unity of all matter: "Nature [...] that appears to be made up of many materials is in reality made of the one material [...] Observe how by dominating the single material you obtain a unique species that is made from many species".<sup>18</sup> Implicit in this description is a conception of metals as deriving from the twofold "exhalations" of dry and wet proposed by "Aristotle" in the fourth book of *Meteorologica*, where he sets out to explain the diversity that underlies each degree of (im)perfection.

On the basis of their characteristics, the metals were ranked from "leptous" lead to splendid and incorruptible gold. Generally, copper comes high up on this scale just below silver and above iron. Some alchemists, however, accorded this high ranking not to copper but to tin (which, of course, combines with copper in a native alloy to form bronze).

The attempt to continue and complete Aristotle's investigations into what he called *homeomeri* (i.e. bodies of uniform composition) was a constant quest in alchemy and in the science of metallurgy until the beginning of the Modern Era. Several authors, both from the Arab-Islamic world and from the later Western scholastic tradition (such as the great naturalist and philosopher Albert the Great, whose treatise *De mineralibus* expands Aristotelian concepts by drawing on the experiences of miners and alchemists) tried to explain differences between metals in terms of variations in the proportions of the two exhalations that in alchemy were called sulphur (the dry exhalation that is the igneous principle) and mercury or quicksilver (the moist exhalation that is the aqueous or fluid principle).

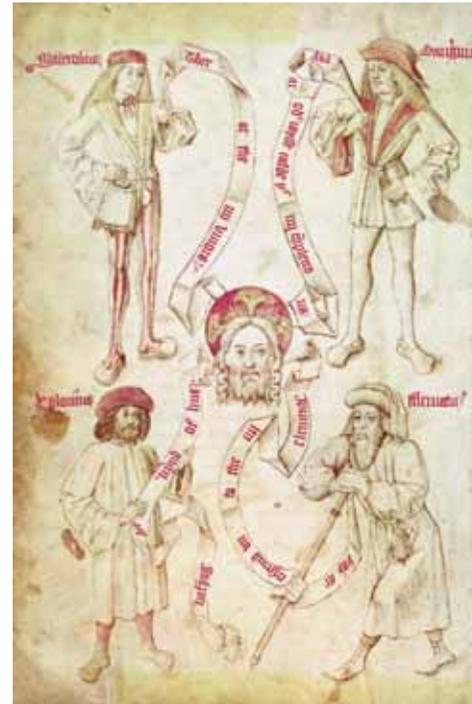
The perfect metal, whose primary trait is the uniformity of its substance depends on the

proportions of the mix of sulphur and mercury, their purity, and the heat and duration of their "cooking" in the underground mines, since this determines the density, solidity and weight. "But many accidents coming between, change the metals, and prevent them from reaching their perfect state", warns the author of *Speculum alchemiae* (the Mirror of Alchemy), a 14th-century treatise traditionally attributed to Friar Roger Bacon. As for copper, it is "an unclean and imperfect body, engendered of Argent-vive, impure, not fixed, earthy, burning, red not clear, and of the like Sulphur: It wants purity, fixation, and weight: and has too much of an impure colour, and earthiness not burning".<sup>19</sup>

For, when the two exhalations can be matched with the four elements (earth and fire with "Sulphur" and water and air with "Mercury"), the most perfectly balanced mix of the elements produces the most perfect of metals: gold. Yet all its intrinsic properties are present in all metals. This complicated doctrine of the composition of metals is explicated in an alchemical treatise attributed to Aristotle, known as *De perfecto magisterio* or as *Lumen luninum*. On copper, it has this to say: "Copper in its external dimension is hot and dry, to wit, copper and iron, fiery, choleric,<sup>20</sup> red, bitter, sharp, masculine. In depth it is cold and wet, to wit tin and aqueous quicksilver, phlegmatic, white, tasteless, passive, feminine. On one hand it is hot and humid, to wit, gold and air, sanguine, yellow, sweet, fragrant, masculine. On the other, it is cold and dry, to wit lead and silver, black, earthy, melancholic, dark, sour, feid, feminine".<sup>21</sup>

Every metal, in the Latin terminology of the alchemists referred to as a *corpus* (body), can be broken down into its elementary components, and used as a "raw material" in the work of re-composition in perfect proportions, which is the ultimate goal of many laboratory processes. This work is done by the heat of the fire and guided by the alchemist according to rules that are by no means simple. Thus, we read in, for example in the Book of Aggregation (*Kitāb al-tajmīk*), one of many attributed to Jābir ibn Hayyān: "It is necessary [...] for you to know these situations and that they may not seem absurd. It is possible that out of lead copper may come, and return to that which has the quality of the copper".<sup>22</sup>

"Cooking" in underground caves was as seen as a gestation in the womb of Mother Earth, in which the different metals correspond to the various developmental phases of the em-



Scuola inglese, XV secolo / English School, 15th century  
Eg. 2572.151v  
The Four Humours, dal / from *Guld Book of the Barber Surgeons of York* (pergamena / vellum)  
(cat. 84)

curio" o "argento vivo" (esalazione umida, principio fluido).

La perfezione metallica, il cui primo segno è l'uniformità di sostanza, dipende dalla proporzione in cui zolfo e mercurio sono mescolati, dalla loro purezza, dalla durata e dalla gradazione del calore con cui il metallo è stato "cotto" nelle miniere sotterranee, risultando così più o meno denso, solido e pesante. "Tuttavia i diversi accidenti che sopravvengono trasformano i metalli", scrive l'autore dello *Speculum alchimiae* (XIV sec.) attribuito a Ruggero Bacon, impedendo loro di raggiungere lo stato più perfetto. E dunque "il rame è un corpo immondo e imperfetto, generato da argento vivo impuro, instabile, terroso, non urente, rosso senza brillantezza, e da uno zolfo dello stesso tipo; gli manca la stabilità, la purezza e il peso, e ha troppo colore impuro e troppa terrosità non urente".<sup>19</sup>

Poiché, infine, le due esalazioni possono venir ricondotte ai quattro elementi (terra e fuoco per lo "zolfo", acqua e aria per il "mercurio"), la composizione elementare più equilibrata corrisponderà al metallo più perfetto, che è l'oro. Ma in tutti i metalli sono presenti tutti gli elementi, con tutte le loro qualità: in un trattato alchemico attribuito ad Aristotele, conosciuto con il titolo *De perfecto magisterio* o anche *Lumen luninum*, così viene caratterizzato il rame a partire da questa complicata dottrina della composizione dei metalli: "Il rame nella sua dimensione esterna è caldo e secco, cioè rame e ferro, igneo, colerico<sup>20</sup>, rosso, amaro, aspro, maschile. In profondità è freddo e umido, cioè stagno, argento vivo acquoso, flegmatico, bianco, insapore, passivo, femminile. Da un lato è caldo e umido, cioè oro, aereo, sanguigno, giallo, dolce, profumato, maschile. Dall'altro lato è freddo e secco, cioè piombo e argento nero, terroso, melanconico, nero, acido, fetido, femminile".<sup>21</sup>

Ogni metallo, detto nella terminologia latina degli alchimisti *corpus*, può essere scomposto nelle sue componenti elementari, e utilizzato come "materia prima" per una ricomposizione secondo proporzioni perfette, che è lo scopo ultimo dei molteplici processi di laboratorio; questi vengono realizzati mediante il calore del fuoco, governato dall'alchimista secondo regole non semplici. È per questo che si può leggere, per esempio nel *Libro della aggregazione* (*Kitāb al-tajmīk*), che è uno dei tanti attribuiti a Jābir ibn Hayyān: "È necessario [...] che tu conosca queste situazioni e non ti sembrino assurde: è possibile che piombo ven-



Scuola francese, XIX secolo / French School, 19th century  
Fornello, storte, alambicchi e distillatore usati da chimici e alchimisti nel XVI secolo, da / Furnace, retorts, stills and distilling apparatus used by chemists and alchemists in the 16th century, from *Science and Literature in the Middle Ages* di / by Paul Lacour (1806-1984), London 1978 (litografia / litho) (cat. 85)

bryo, until the ultimate birth of the complete child, viz. gold: as the pseudo-Baconian *Speculum alchimiae* puts it: "Nature always intends and strives to the perfection of Gold".<sup>23</sup> This idea of metals as embryos of gold was easily paired to the hermetic notion of metals as living things. That is to say, they are composed of body, spiritual soul, like human beings or animals are. It follows that imperfect metals may be advanced to a state of perfection by completing their composition and bringing to term their "gestation", which can be done even outside the womb of Mother Earth in the sealed vessels of the alchemist. Thematically, we can see how this view made it possible to attribute living qualities to metallic bodies (humoral characteristics, sex), which gave rise to a whole metaphorical language in which the operations of the laboratory are referred to in terms of sexual coupling (*coniunctio*) and the intrauterine life of the foetus.

Already in the 7th century AD, Stephanos evinced his faith in the hermetic notion of metal as a living thing: "Whence also they have rebirth, a communion with a certain spirit, as of things coming into existence by a metal spirit. So copper, like a man, has both soul and spirit. For these melted and metallic bodies when they are reduced to ashes, being joined to the fire, are again made spirits, the fire giving freely to them its spirit [...] And likewise all the elements have creations, destructions, changes and restorations from one to another. So also copper, being burnt and restored with oil of roses and being expelled, after it has undergone this many times, becomes without shadow, better than gold."<sup>24</sup> What here is referred to as the "shadow" of copper is, ultimately, the manifestation of the imbalance in its elemental composition, that which gives rise to corruption – or to the process (known as oxidation in the lexicon of chemistry) that at first darkens it and eventually results in the formation of verdigris, a substance that, however, is also used as an ingredient in the complex mixtures that alchemists would make in their incessant attempts to discover and reproduce the secrets of nature.

These secrets, investigated by the "philosophers with dirty hands" – for the alchemists claimed for themselves the title of "philosopher" even if their research went far beyond the purely theoretical knowledge of the natural philosophy of their time – were put to a myriad of uses ranging from transmutational alchemy and medical alchemy (the branch dedicated to the search for the elixir of life) to practical crafts



Scuola inglese, XV secolo / English School, 15th century  
Gli alchimisti Geber (800 o 900 d.C.), Arnaldo da Villanova, Rhasis ed Ermete Trismegisto, da *The Ordinal of Alchemy* di Thomas Norton, 1477 circa (pergamena) / Geber (800 o 900 AD), Arnold of Villanova, Rhasis and Hermes Trismegistus, from *The Ordinal of Alchemy* by Thomas Norton, c. 1477 (vellum) (cat. 86)

ga fuori dal rame e ritorni verso ciò che ha le qualità del rame".<sup>22</sup>

La "cottura" nelle cavità sotterranee venne anche concepita come una gestazione nell'utero della Madre Terra, in cui i diversi metalli rappresentano i vari stadi dell'embrione, fino alla nascita del bambino, che è l'oro: infatti "ciò che la natura si propone sempre e cerca di ottenere è la perfezione dell'oro", insegna lo pseudo-baconiano *Speculum alchimiae*.<sup>23</sup> Secondo quest'idea dei metalli come embrioni dell'oro, che facilmente si raccorda con quella, di derivazione ermetica, secondo cui anche i metalli sono viventi (cioè sono composti di corpo, spirito e anima come l'essere umano e gli animali), i metalli imperfetti possono essere condotti a perfezione integrandone la composizione e conducendone a termine la "gestazione" anche al di fuori del ventre della terra, nei vasi ermetici dell'alchimista. A questo tema si collega inoltre la possibilità di attribuire le qualità del vivente alle sostanze metalliche (caratteristica umorale, sesso), e ne discende la fioritura di un linguaggio metaforico, che descrive le operazioni di laboratorio nei termini della *coniunctio* sessuale e della vita intrauterina del feto.

Già nel VII secolo d.C. l'alchimista Stefano mostrava di condividere l'idea ermetica del metallo come vivente, scrivendo: "Da qui proviene la loro capacità di rigenerarsi, perché possiedono uno spirito che ha parentela con uno spirito materiale. Così il rame, come l'uomo, ha sia un'anima che uno spirito. Infatti questi corpi fusibili, i metalli, quando sono ridotti in cenere dal contatto col fuoco, ritornano spiriti [...] Tutti gli elementi allo stesso modo si creano, si distruggono, si trasformano e passano dall'uno all'altro. Così anche il rame, bruciato e rinvigorito con olio di rose e poi estratto da esso, subendo molte volte questo trattamento, perde la sua ombra e diviene migliore dell'oro".<sup>24</sup> Ciò che qui viene definito "ombra" del rame è, in ultima istanza, la manifestazione dello squilibrio nella sua composizione elementare, che dà luogo alla corruzione – ovvero a quel processo (di ossidazione, secondo il linguaggio chimico) che dapprima ne scurisce il colore e poi produce la formazione del verdame, sostanza che peraltro viene anch'essa impiegata per le complicate misture che gli alchimisti realizzano, nell'incessante tentativo di scoprire e riprodurre i "segreti" della natura.

Questi segreti, indagati dai "filosofi con le mani sporche" – perché gli alchimisti reclamavano per sé il titolo di "filosofo", anche se la

such as the making of glass, porcelain, pyrotechnics and fertilizers. The interest in this research, which was already extensive in the Mediterranean cities from the 12th century, spread to doctors and pharmacists, especially after the Black Plague of 1348 had demonstrated with catastrophic clarity the limits of the ancient traditions of herbal pharmacology. At the beginning of the 16th century, the great innovator of medicine, Paracelsus, was to draw liberally from the branch of alchemy dedicated to the quest for the elixir. As regards transmutational alchemy, European courts were not indifferent to the possibility of producing wealth by means of the Great Work: the manufacture of artificial gold. This ambition attracted the attention of the English kings during the Hundred Years' War. In the following centuries, the mirage of "gold dust" and a "universal medicine", as well as more concrete goals, like the production of fertilizers, led to the patronage of the alchemical art by the sovereigns of the German courts until the 18th century.

Whereas after Paracelsus, the emphasis shifted to the materials that to some extent diverged from the central concerns of ancient and mediaeval alchemy (antimony for example), all the traditional ingredients continued to be used, including, of course, copper. Further, in post-Paracelsian alchemy, the practical skills gained in the laboratory encouraged the development of a new science of metallurgy (*De re metallica* by Georg Agricola was published in 1556) that lay somewhere midway between alchemy and chemistry itself, and is today referred to as *chymistry*.<sup>23</sup> But even in the new metallurgy kept up the "chemists' custom of calling [the metals] by the names of the planets, not because they attribute to the material the qualities of the planets [...] but partly because of the similarity with the major stars", in the words of Du Chesne (Quercetanus, 1546-1609), an exponent of Paracelsian medicine and defender of the validity of alchemy.<sup>24</sup> With a language that became ever more complex and polysemic, owing to the layers of terminology deposited over the centuries, as well as to the deliberate desire to conceal meaning from the uninitiated, copper might sometimes be referred to as if it were the equivalent of gold or the philosopher's stone, as the French physician David Aigueu (Lagneus) observed in *Harmonia seu consensus Philosophorum Chemicorum* (1686).<sup>25</sup> In the alchemical notes of Isaac Newton, we find mention of "Aes Hermetis or Venus of the Philosophers, tingeth not unless it be tinged",<sup>26</sup> which brings us back

to our starting point, where we considered the ancient connection between copper and Venus. In the alchemy of the 18th century, finally, we see the triumph of symbolism which has by now grown lavish, is replete with esoteric spiritual meanings and values, and has cloaked itself with the semblance of unchanging continuity.

These are the final flames of the western tradition of alchemy, which would soon be challenged and vanquished by the sparse language and the epistemological novelty of the youngest of all the experimental sciences, chemistry.

<sup>23</sup> W.R. Newman, *The Summa Perfectionis of Pseudo-Geber. A Critical Edition, Translation and Study*, Brill, Leiden 1991, pp. 346-47, 676. This passage refers to cupellation and cementation, the principal techniques of metallurgy used in ancient times and sets out with utmost clarity the definitions used for the metals in the Middle Ages, namely their colour and physical properties. According to Newman, the tautology referred to on page 676 is zinc oxide (ZnO), or perhaps zinc carbonate, ZnCO<sub>3</sub>. For the historical context see as well for the other texts and authors cited in these pages, see M. Pereira, *Arcana Sapientia. L'alchimia dalle origini a Jung*, Carocci, Roma 2001, and M. Pereira (ed.), *Alchimia. I testi della tradizione occidentale*, Mondadori, Milan 2006, which contains a series of alchemical texts translated including several chapters of *Summa perfectionis magistri*, pp. 470-498.

<sup>24</sup> Jābir ibn Hayyān (10th century) is the most renowned alchemist of the Arab-Islamic tradition. A hundred or so writings dealing with all aspects of alchemy follow his teachings, and he is credited as the author of the same, in accordance with a custom of the alchemists, popular in ancient times and persisting throughout the ages, to attribute their works to the head of their school or to one of the great Greek philosophers (Democritus, Plato and Aristotle).

<sup>25</sup> William R. Newman's attribution to Paolo di Taranto, that he formulated in several research papers of the 1980s and fully exposed in his introduction to the edition of the *Summa* (Cf above, note 1), can no longer be taken as fact. See, in this regard, M. Pereira, "Paolo di Taranto al crocevia dell'alchimia medievale", in *I Francescani e le scienze* (Proceedings of the XXXIX International Convention of the Società Internazionale di Studi Francescani), CISAM, Spoleto 2012, pp. 143-85.

<sup>26</sup> E.P. Mulholland, *The Origins of Chemistry*, Oxbow, London 1966, p. 37.

<sup>27</sup> The passage is quoted by M. Berthelot in *Introduction à l'étude la chimie des Anciens et du Moyen Âge*, Paris 1889, p. 84. The alchemical works of Stephanos are to be found in M. Ideler (ed.), *Physici et Medici Graeci Minores*, Berlin 1841, II, pp. 199-253, which was partly re-edited and considered by F. Sherwood Taylor in *The Alchemical Works of Stephanos of Alexandria*, "Ambix" 1.2 (1937), pp. 116-39; "Ambix" 2.1 (1938), pp. 39-49.

<sup>28</sup> Costantino Pisano, a student at the University of Bologna in the mid-13th century, has bequeathed to us a text that shows how alchemy was studied in the Faculty of Arts at the time. It is an exposition of the fourth book of *Metemorphologia* by Aristotle (Constantine of Pisa, *The Book of the Secrets of Alchemy*, ed. B. Obrist, Brill, Leiden), in a table of the alchemical-astrological "Quadrants", on p. 75. Venus is paired with tin, Johannes de Rupescissa, *Liber de consideratione quintae essentiae*, Basel 1562, LXIII.

<sup>29</sup> Quoted by Abraham, *A Dictionary of Alchemical Imagery*, Cambridge, Cambridge UP, 1998, pp. 209-10 (s.v. Venus).

<sup>30</sup> The *Desiderabile desiderium* is available in one of the most important collections of alchemical texts: J.J. Manget, *Bibliotheca Chemica Curiosa*, 2 vols., Geneva 1702, pp. 309-24. In the tradition, John Dastin was numbered as one of the authors of the alchemy of the elixir, along with Ramon Lull and Arnold of Villanova. Whereas these two great Catalans, Lull the philosopher and Arnold the doctor, did not in fact write any of the alchemical texts that have been passed on under their name, John Dastin would appear to be the real name of an alchemist who lived in the late 13th and early 14th century. We do not, however, have any biographical detail about him save the generally held belief that he was English.

<sup>31</sup> Newman, *The Summa*, ch. 72, p. 548.

<sup>32</sup> Ibid., p. 550 et seq.

<sup>33</sup> *Libellus de alchimia*, in Alberti Magni Opera Omnia, Lyons 1851, XXI, pp. 1-6 (cf. *Alchimia. I testi*, p. 445). The calamine stone is zinc silicate (Zn(OH)<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>·H<sub>2</sub>O).

<sup>34</sup> Leiden, Rijksmuseum van Oudheden, inv. 1397; Stockholm, Kongliga Biblioteket, Handskriftsavdelning, Dep. 45. The two papers are published and annotated in R. Halleux (ed.), *Les Alchimistes Grecs. Tome I. Papyrus de Leyde, Papyrus de Stockholm, Fragments de Recettes*, Les Belles Lettres, Paris 1981. The volume includes a meticulously compiled zinc carbonate of the ingredients used in the recipes (*Lexique*, pp. 205-33). They include copper (chalkos, vitriol (chalkanthos, "vitriol") is a generic term for various sulphates, likely here to be copper sulphate, CuSO<sub>4</sub>), and chalcopryite (chalkitis, a copper iron sulphide, CuFeS<sub>2</sub>) (ibid., pp. 233-34).

<sup>35</sup> M. Berthelot, E. Ruellé (eds.), *Collection des Anciens Alchimistes Grecs*, Paris 1888-89, II, 13, pp. 18-20.

<sup>36</sup> M. Mertens, *Introduction Historique. I. L'homme*, in *Les Alchimistes Grecs*, Tome IV.1, Zosime de Panopolis, *Mémoires Authentiques*, M. Mertens (ed.), Paris, Les Belles Lettres, 1995, pp. xx-xxc.

<sup>37</sup> Ibid., p. 14.

<sup>38</sup> See the many illustrations in F. Cardini, M. Gabriele, *Exaltato essentiae*, Pacini Editore, Pisa 1992, and especially pages: 55, 61, 101, 119, 123, 125 and 129.

<sup>39</sup> Ibid., pp. 41-42.

<sup>40</sup> Ibid.

<sup>41</sup> Rogeri Bachonis De alchimia *Libellus cui titulus fecit Speculum alchemiae*, in Manget, *Bibliotheca Chemica*, I, pp. 613-18; 613.

<sup>42</sup> S. Taylor, *The Alchemical Work* (1938), p. 441.

<sup>43</sup> A useful portmanteau term that combines "Alchemy" and "Chymistry". On the subject, see L.M. Principe (ed.), *Chymists and Chymistry. Studies in the History of Alchemy and Early Modern Chemistry*, Watson Publishing International, Sagamore Beach (Mass. USA) 2007.

<sup>44</sup> *Ad Jacobi Auberti Vindictis De ortu et causis metallorum contra Chemicos Explicationem. Josephi Quercetani Armeniaci D. Medici Responsio*, in *Theatrum Chemicum*, II, Strasbourg 1659, pp. 138-78.

<sup>45</sup> D. Lagneus, *Harmonia seu consensus Philosophorum Chemicorum (Harmonia Chemica)*, in *Theatrum Chemicum*, IV, pp. 705-804.

<sup>46</sup> R.J.T. Dobbs, *The Janus Faces of Genius. The Role of Alchemy in Newton's Thought*, Cambridge UP, Cambridge 1991, Appendix E, Praxis, p. 301.

loro ricerca andava ben oltre la conoscenza puramente teorica propria della filosofia naturale del loro tempo - , erano utilizzati per una vasta gamma di scopi: dall'alchimia trasmutatoria propriamente detta, a quella medicale o dell'elixir, ad applicazioni artigianali quali il vetro, la porcellana, la pirotecnica, i fertilizzanti. L'interesse per queste ricerche, diffuso nelle città mediterranee già dal XII secolo, si allargò ai medici e ai farmacisti soprattutto dopo che la grande epidemia di peste del 1348 ebbe mostrato con drammatica evidenza i limiti della farmacologia erboristica di origine antica. Agli inizi del XVI secolo, il grande innovatore della medicina, Paracelso, attinse a piene mani dall'alchimia dell'elixir: Le corti europee non rimasero indifferenti di fronte alla possibilità di produrre ricchezza mediante l'opus: dalla fabbricazione di oro artificiale, che attirava l'attenzione dei sovrani inglesi durante la Guerra dei Cent'anni, alla produzione di fertilizzanti che, insieme al miraggio della "polvere d'oro" e della "medicina universale", indussero al mecenatismo alchemico i sovrani delle corti tedesche fino al XVIII secolo.

Per quanto, dopo Paracelso, l'accento venne posto su sostanze in parte diverse da quelle centrali nell'alchimia antica e medievale (per esempio sull'antimonio), tutti gli ingredienti tradizionali continuarono a essere usati, e fra questi naturalmente il rame. Inoltre nell'alchimia post-paracelsiana le conoscenze guadagnate nelle pratiche di laboratorio cominciarono a dar luogo allo sviluppo di un sapere metallurgico rinnovato (il *De re metallica* di Giorgio Agricola venne pubblicato nel 1556), a metà fra l'alchimia e la chimica propriamente detta, per il quale viene oggi utilizzato il termine *chymistry*<sup>23</sup>. Ma anche nella nuova metallurgia si mantiene la "consuetudine dei chemici di chiamarli [i metalli stessi] coi nomi dei pianeti, non perché attribuiscono ai pianeti la loro materia [...] ma in parte per la somiglianza con gli astri maggiori", come scrive il Du Chesne (Quercetanus, 1546-1609), difensore della medicina paracelsiana e della validità dell'alchimia<sup>24</sup>. In un linguaggio che si fa sempre più complesso e polysemico, per le stratificazioni depositate nei secoli e per l'accentuata volontà di occultamento equivale, "il nostro rame" può addirittura inzynare al "nostro oro" e alla "pietra filosofale", come segnala nella sua *Harmonia seu consensus Philosophorum Chemicorum* (1686) il medico francese David L'aigneau (Lagneus)<sup>25</sup>. E negli appunti alchemici di Isaac Newton troviamo menzionato "il rame d'Er-

mete o la Venere dei Filosofi, che non tinge se non è essa stessa tinta"<sup>26</sup>, che ci riporta, come a chiudere il cerchio, all'antico collegamento con la Dea. Nell'alchimia del XVIII secolo, infine, si assiste al trionfo di una simbologia ormai lussureggiante, caricata di significati spirituali e di valenze esoteriche, che si ammantava di una parvenza di continuità immobile. Sono gli ultimi fuochi della tradizione alchemica occidentale, cui di lì a poco si contrapporranno vittoriosamente il linguaggio essenziale e il rinnovamento epistemologico della più "giovane" fra le scienze sperimentali, la chimica.

<sup>23</sup> W.R. Newman, *The Summa Perfectionis of Pseudo-Geber. A Critical Edition, Translation and Study*, Brill, Leiden 1991, pp. 346-347, 676. Il passo, ove vengono richiamate fra l'altro le principali tecniche di saggiatura in uso dall'antichità, coppellazione e cementazione, mostra con chiarezza i criteri di definizione dei metalli in uso nell'età medievale: colore e proprietà fisiche. La tautologia, cui si fa riferimento, è un ossido di zinco (ZnO), o forse ZnCO<sub>3</sub>, secondo quanto indica Newman, p. 676. Per inquadrare nella storia dell'alchimia questo e gli altri testi e autori citati nel seguito di queste pagine, si rinvia a M. Pereira, *Arcana Sapientia. L'alchimia dalle origini a Jung*, Carocci, Roma 2001.

<sup>24</sup> M. Berthelot, E. Ruellé (eds.), *Collection des Anciens Alchimistes Grecs*, Paris 1888-1889, II, 13, pp. 18-20 (cf. *Alchimia. I testi*, p. 19).

<sup>25</sup> M. Mertens, *Introduction Historique. I. L'homme*, in M. Mertens (a cura di), *Les Alchimistes Grecs*, Tome IV.1, Zosime de Panopolis, *Mémoires Authentiques*, Les Belles Lettres, Paris 1995, pp. xxi-xxx.

<sup>26</sup> Ibid., p. 14 (cf. *Alchimia. I testi*, p. 51).

<sup>27</sup> Cf. numerose illustrazioni in F. Cardini, M. Gabriele, *Exaltato essentiae*, Pacini Editore, Pisa 1992; in particolare pp. 55, 61, 101, 119, 123, 125, 129.

<sup>28</sup> Ibid., pp. 41-42 (cf. *Alchimia. I testi*, p. 65).

<sup>29</sup> Rogeri Bachonis De alchimia *Libellus cui titulus fecit Speculum alchemiae*, in Manget, *Bibliotheca Chemica*, I, pp. 613-616; 613.

<sup>30</sup> *Cholera*, la bile gialla, è uno dei quattro umori dei corpi animali, che secondo la teoria medica galenico-avverroiana corrispondono ai quattro elementi (cholerica-fuoco, melan-cholia-terra, *Phlegma-acqua, sanguis-aer*).

<sup>31</sup> Aristoteles, *De perfecto magisterio*, in Manget, *Bibliotheca Chemica*, I, pp. 638-639; 641.

<sup>32</sup> Si tratta di un testo in arabo, non tradotto in latino.

<sup>33</sup> Rogeri Bachonis De alchimia, p. 613.

<sup>34</sup> S. Taylor, *The Alchemical Work* (1938), p. 441.

<sup>35</sup> Termine che non ha un'esatta corrispondenza in italiano, ma si può rendere con il cenoio "chemista". Sull'argomento cfr. L.M. Principe (a cura di), *Chymists and Chymistry. Studies in the History of Alchemy and Early Modern Chemistry*, Watson Publishing International, Sagamore Beach 2007.

<sup>36</sup> *Ad Jacobi Auberti Vindictis De ortu et causis metallorum contra Chemicos Explicationem. Josephi Quercetani Armeniaci D. Medici Responsio*, in *Theatrum Chemicum*, II, Strasbourg 1659, pp. 138-178.

<sup>37</sup> D. Lagneus, *Harmonia seu consensus Philosophorum Chemicorum (Harmonia Chemica)*, in *Theatrum Chemicum*, IV, pp. 705-804.

<sup>38</sup> R.J.T. Dobbs, *The Janus Faces of Genius. The Role of Alchemy in Newton's Thought*, Cambridge UP, Cambridge 1991, App. E, Praxis, p. 301.

Copper: a Poetically Reactive Utilitarian Material  
Design Culture and the Interpretation of the Material

Ciampiero Bosoni\*

*Towards a culture of the materials  
of design*

Thirty-odd years ago, I had the happy opportunity to edit a monographic issue of Vittorio Gregotti's fine journal *Rassegna*,<sup>1</sup> entitled "Il disegno dei materiali industriali / The Materials of Design".<sup>2</sup> This publication, featuring contributions by many Italian and international authors, marked the beginning of a broad and articulated historical investigation into the relation between design culture and the history of materials – certainly in Italy, and possibly elsewhere as well. To quote my own introduction to the monograph, "Leafing through any specialist journal on aluminium, rubber or steel [but this naturally applies to copper and copper alloys as well – author's note], just over half-way through the publication one is quite likely to come across the common heading 'applications'. This concise section based on photographs accompanied by short captions actually plays a considerable role in the journal: it builds a bridge

between pure industrial research and the aesthetics of the finished product through the use of a given material. Be it roughly processed, semi-finished or even designed in great detail, the new material will exercise an almost demiurgic function within this context, so much so that the reader may infer the nature of this or that industrial item from the material itself."<sup>3</sup> As already observed, this is an over-deterministic interpretation, one far from correct with respect to the complex process of design. Still, the choice and application of a given material for the crafting of an artefact is certainly to be regarded as a fundamental passage in the embryonic stage of the project leading to its definition. "Just as the history of design culture may be approached from the perspective of the designer and the latter's capacity to develop industrial products, so – I wrote as one of the editors of the monograph – it seems equally important to posit a rebound action from the industrial product (in this case, the new mate-

Ascia in rame dell'Era del rame /  
A copper axe from the Copper Age  
(cat. 87)



142

Rame: materia utile a reazione poetica  
La cultura del design e l'interpretazione del materiale

Ciampiero Bosoni\*

*Per una cultura del design dei materiali*

Circa trent'anni fa ho avuto il piacere di curare un numero monografico intitolato *Il disegno dei materiali industriali / The Materials of Design* per l'eccellente rivista "Rassegna"<sup>2</sup> diretta da Vittorio Gregotti. Tale pubblicazione, che vide il contributo di numerosi autori italiani e stranieri, costituì l'inizio, almeno in Italia e forse non solo, di una prima ampia e articolata ricerca storica dedicata al rapporto tra la cultura del design e la storia dei materiali. Come scrivevamo nell'introduzione di quel numero: "È abbastanza probabile, passando in rassegna una qualsiasi rivista di settore sull'alluminio, sulla gomma o sull'acciaio (e questo vale naturalmente anche per il rame e le leghe derivate, n.d.a.) imbattersi verso i tre quarti della pubblicazione in una rubrica comune che si fregi del titolo "applicazioni". Questa laconica rubrica a carattere fotografico, supportata da scarse didascalie, ha però nella rivista un ruolo niente affatto trascurabile: lanciare un ponte tra la ricerca industriale pura e

un'estetica del prodotto finito con l'avvallo di un certo materiale. Rozzamente lavorato, semilavorato, o addirittura finemente disegnato, il nuovo materiale svolgerà in quel luogo una funzione quasi demiurgica, tanto che il lettore potrebbe derivare le ragioni di questo o quel pezzo industriale dallo stesso materiale."<sup>3</sup> Una lettura questa, come già osservavamo, eccessivamente deterministica e sicuramente non corretta rispetto al complesso percorso dell'elaborazione progettuale; tuttavia la scelta e l'applicazione di un materiale per realizzare un manufatto sono certo da ritenersi un passaggio fondamentale della fase embrionale del progetto che lo determina. "Come ci si può avvicinare alla storia della cultura del progetto dal versante del progettista e della sua capacità manipolatrice del prodotto industriale, così scrivevamo ancora come curatori del numero monografico – ci sembra altrettanto importante ipotizzare un'azione di ritorno del prodotto industriale (il nuovo materiale, nella fattispecie) sul progettista. Questa azione di ritorno del

Corno proveniente da Bornighiello,  
rame antimoniato, XV-XIV secolo a.C. / Horn  
from Bornighiello, antimony copper,  
15th-14th century BC  
(cat. 88)



143

rial) on the designer. This rebound action of the material on the designer may constitute a most important element, capable of making up for the widespread rejection of all material culture and manufacturing processes that has shaped the culture of design for years.<sup>4</sup> Now, thirty years on, the question remains a relevant one, even though many momentous transformations – in both technological and cultural terms – have significantly altered and broadened the field of enquiry and our perspective when it comes to classic themes such as material and aesthetic culture, as well as manufacturing and distribution processes. In this respect, copper certainly constitutes a revealing example, since it was among the first materials to be processed by man and yet thanks to its properties it remains widely used today in relation to the most advanced technologies. Indeed, as has always been the case by virtue of the formal and physical qualities of this material, copper remains a recurrent point of reference for art, design and creative forms of expression more generally.

In referring to this research begun thirty years ago, what I wish to stress is the fact that the relation between an artefact, understood as any object consciously designed by man,

and the materials selected and used for its creation constitutes one of the most ancient and ancestral features – or indeed epistemological intersections – in the formation of our civilization, both in terms of the rational foundations of science and technology, and in terms of the cultural bases of aesthetics and art.

This thesis finds authoritative support in the interesting research conducted by Cyril Stanley Smith. The leading metallurgist, who was also involved on the "Manhattan Project" for the development of the atomic bomb, carried out in-depth historical studies on the birth and evolution of metallurgy.<sup>5</sup> In some important works,<sup>6</sup> Smith reached striking and enlightening conclusions concerning the relation between art, technology, and science.

"Paradoxically – Cyril Stanley Smith observed – man's capacity for aesthetic enjoyment may have been his most practical characteristic for it is at the root of his discovery of the world about him, and it makes him want to live."<sup>7</sup>

According to many historians, the aesthetic motivation – often referred or devoted to the supernatural, and inspired by a profound sense of awe – which primitive man yields to, while at the same time being

materiale sul progettista è in grado di scrivere forse uno dei capitoli più importanti per ovviare a quella generale rimozione che la cultura del design ha perpetrato per anni nei confronti dei processi della cultura materiale e dei processi di produzione."<sup>4</sup> Oggi, a distanza di trent'anni, tale questione si ripropone ancora attuale, anche se naturalmente nel lasso di questo tempo molte trasformazioni epocali, in termini sia tecnologici sia culturali, hanno notevolmente modificato e ampliato il campo d'osservazione e i punti di vista rispetto a temi classici quali la cultura materiale e la cultura estetica, oltre che sui processi di produzione e di distribuzione. In tal senso il rame rappresenta certamente un caso emblematico, in quanto uno dei primi materiali manipolati dall'uomo, ma ancora oggi è fortemente presente, grazie alle sue proprietà, nelle più avanzate tecnologie e non manca di costituire, come è sempre stato nella sua storia in virtù delle sue caratteristiche formali e materiche, un riferimento costante dei linguaggi artistici e progettuali-creativi in genere.

Di quella ricerca iniziata trent'anni fa ci interessa qui riaffermare che il rapporto tra il manufatto, inteso come qualunque oggetto realizzato consapevolmente in termini progettuali dall'uomo, e i materiali, scelti e utilizzati per la

realizzazione di qualsiasi artefatto umano, costituisce uno dei caratteri, sarebbe meglio dire uno dei nodi epistemologici, più antichi e ancestrali della formazione della nostra civiltà, sia per i fondamenti razionali della tecnica e della scienza, sia per le basi culturali dell'estetica e dell'arte.

Ci sostiene autorevolmente su questa tesi l'interessante lavoro di ricerca di Cyril Stanley Smith, il quale da grande tecnologo dei metalli, coinvolto anche nel "progetto Manhattan" per la bomba atomica, dopo aver condotto approfonditi studi storici sulla nascita e gli sviluppi della metallurgia<sup>5</sup>, è approdato con alcuni importanti saggi<sup>6</sup> a suggestive e illuminanti riflessioni intorno al rapporto tra arte, tecnologia e scienza.

"Paradossalmente – ha osservato Cyril Stanley Smith – la predisposizione al godimento estetico potrebbe essere stata la prerogativa più pratica dell'essere umano, perché è all'origine della sua scoperta dell'universo circostante e gli ha installato il desiderio di vivere."<sup>7</sup>

La motivazione estetica, spesso riferita o dedicata al soprannaturale, ispirata da un profondo senso del mistero, al quale l'uomo primitivo si sottomette, ma verso il quale anche reagisce spinto dalla forza innata della cu-



Giorgio Vigna  
Fila, 1992  
Rame / Copper  
1,6 × 3,1 × 3,1 cm  
(cat. 89)



Giorgio Vigna  
Sasso, 1991  
Rame, argento / Copper, silver  
10,2 × 16 × 16,5 cm  
(cat. 90)



Prada  
Top T-shirt con dettaglio cinghie  
gonna in Satin Antic / Top T-shirt with skirt  
straps in Satin Antic, 2009  
(bozzetto / sketch)  
(cat. 92)

driven to it by his innate curiosity, lies at the origin of the desire to know and create by virtue of which man feels the primary urge to lend shape to his own world. "Aesthetic curiosity – Cyril Stanley Smith argues – has been central to both genetic and cultural evolution."<sup>8</sup>

While the first man to have selected a stone, fascinated by its plastic shape, expressed a purely aesthetic motivation, the first man to have moulded clay into a fertility idol some 20,000 years ago combined the spirit of the artist with that of the scientist who studies the properties of matter, as well as that of the technologist bent on grasping the use of these properties in the pursuit of a specific goal:<sup>9</sup> an aim that was not functional back then, but symbolic and aesthetic, which is to say artistic.

It is well known that terracotta and metals were first used to create decorative objects. Firehardened figurines predate fired vessels in many Middle-Eastern archaeological sites. Copper, which is regarded as the first metal to have been moulded by man, first crops up in the 7th millennium BC in the form of clothing decorations at Çatal Hüyük in Anatolia and at Ali Kosh in Iran – long before its use for weapons.<sup>10</sup> According to historians of technology, metals – especially rare and valuable ones – first captured man's interest because of their shine, a quality which led to their widespread use for ornamental purposes.<sup>11</sup> It is worth bearing in mind that metalworking began long before the extraction of metals from minerals, since some metals, such as copper, were naturally occurring – although in the case of copper, the ores were soon exhausted, making its extraction from minerals necessary. According to a well-founded hypothesis, it was precisely in order to produce copper that a mineral was melted down for the first time: malachite, a carbonite with a high percentage of copper micro-crystals that is relatively abundant in the Middle East. Here it was already in use as a pigment as early as the 5th millennium BC, particularly as a cosmetic for painting the lower eyelids. As regards the history of all the various copper extraction and processing techniques, I shall refer to other essays in this volume. Still, it is important to note that ancient Mediterranean and Asiatic civilizations were already familiar with most techniques for the processing of copper and its alloys.

One can speak of an age of copper in Egypt from as early as c. 2000 BC: a period in which only pure copper was used. Still, we must not forget that from the remotest ages the history of the use of this metal was closely intertwined with that of tin: the two metals can be melt in particular proportions to obtain an alloy that, among other things, played a fundamental role in Western – as well as non-Western – art history, namely bronze.<sup>12</sup>

The copper produced according to the ancient methods was a rather pliable metal, which made some of its alloys, such as brass, even more interesting because of their practical value.<sup>13</sup> However, by virtue of some of its distinctive qualities (pliability, thermal and electrical conductivity, and antibacterial properties), and especially because of the expressive potential of the range of hues it could obtain via oxidation (associated with a wide variety of surface finishes, from glossy to matte), copper has always been used for ornamental objects and utensils.

Human beings used copper to fashion ornaments before they used it to create knives and weapons. And this well-founded claim, as Harvey Molotch recalls in his fine book *Where Stuff Comes From*,<sup>14</sup> disproves the common assumption – upheld by authors such as Henry Petroski – that utensils were the first artefacts of civilization.<sup>15</sup>

Cyril Stanley Smith describes many instances of metallurgical discoveries that were fuelled by aesthetic rather than technical concerns.<sup>16</sup> Blowtorches, which enabled the creation of the first decorative mouldings, eventually led to the invention of modern welding electrodes – the basis of present-day steel production. The practice of applying a metal coating by means of an electrolytic current owes its origins to the gold, silver and copper plating of less noble materials in the crafting of jewellery and medallions.<sup>17</sup> All copper and tin started being produced via electrolytic reduction. Copper was the first metal to undergo electrolytic purification on an industrial scale. The same process led to the low-cost production of conductors and integrated electronic microcircuits, of the sort used for computers.<sup>18</sup> In all industrial fields – from the production of missiles, chemicals and plastic materials to that of textiles – in most cases the use of new materials for artistic purposes anticipated their technological serial production.<sup>19</sup>

Sandra Backlund  
Cuprum, 2011  
Rame / Copper  
(cat. 94)

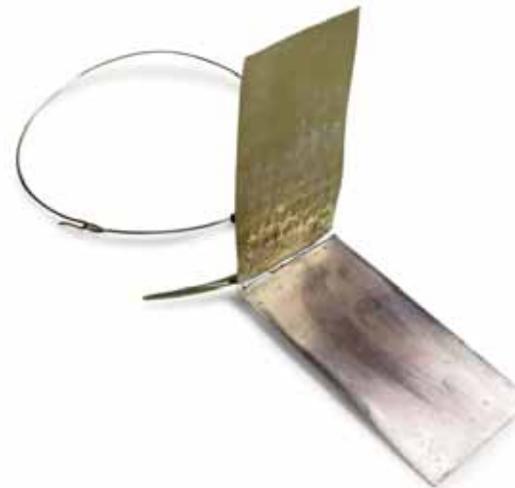


Eliseo Mattiacci  
Collana con pendente / Necklace with  
pendant, 1972  
32 x 18 cm  
Oro bianco e giallo, rame / White and yellow  
gold, copper  
(cat. 95)



Donatella Pellini  
Libretto 2, 2014  
Filo continuo di rame / Continuous strand  
of copper  
24 x 30 cm  
(cat. 96)

Eliseo Mattiacci  
Collana con pendente / Necklace with  
pendant, 1972  
(cat. 95)



riosità, è stata l'origine, secondo molti studi storici, di quel desiderio di conoscere e creare per mezzo del quale l'uomo ha sentito il primario bisogno di dare forma al proprio mondo. "La curiosità estetica - sostiene Cyril Stanley Smith - sarebbe stata alla base sia dell'evoluzione genetica, sia di quella culturale."<sup>8</sup>

Se il primo uomo che ha scelto una pietra ammirandone la forma plastica esprimeva una motivazione puramente estetica, l'uomo che per primo, circa 20.000 anni fa, ha modellato l'argilla in una figurina dedicata agli idoli della fertilità coniugò nel suo fare sia lo spirito dell'artista, sia al tempo stesso anche quello dello scienziato che impara a capire le proprietà della materia e sia pure quello del tecnologo dedicato a capire l'utilizzo di tali proprietà della materia per raggiungere un preciso scopo<sup>9</sup>; si noti bene, una finalità che in quel momento non era di tipo funzionale, bensì di tipo simbolico-estetico, ovvero artistico.

È noto che il primo uso sia della terracotta sia dei metalli si presenta negli oggetti decorativi. Le figurine di argilla cotta precedono i

vasi informati in molti siti archeologici del Medio Oriente. Il rame, considerato il primo metallo a essere plasmato dall'uomo, lo si vede apparire nel VII millennio a.C. come ornamento per dei vestiti a Çatal Hüyük in Anatolia e ad Ali Kosh in Iran, precedendo decisamente il suo uso per le armi<sup>10</sup>. Secondo gli storici della tecnologia, i metalli, soprattutto quelli più preziosi e rari, attraversarono da prima l'attenzione dell'uomo per il loro luccichio, e questa qualità portò al loro diffuso uso per scopi ornamentali<sup>11</sup>. Bisogna tener presente che la lavorazione dei metalli iniziò molto prima dell'estrazione dei metalli dai minerali, in quanto alcuni metalli, come il rame, si trovavano anche allo stato naturale, per quanto in questo caso i depositi si siano esauriti ben presto, rendendone necessaria l'estrazione dai minerali. Si ritiene fondata l'ipotesi che proprio per produrre del rame sia stata fusa per la prima volta la malachite, un minerale della famiglia dei carbonati con forte percentuale microcristallina di rame, che si trova con una certa abbondanza in Medio Oriente, e che questa sia stata usata come pigmento già dal V millennio a.C., specialmente come cosmetica per tingere le palpebre inferiori. Per quanto riguarda la storia di tutte le tecniche di estrazione e lavorazione del rame, rimandiamo ad altri saggi di questo volume, ma è importante sottolineare come già nelle diverse epoche arcaiche delle civiltà mediterranee e asiatiche fossero già note la maggior parte delle tecniche di lavorazione del rame e delle leghe derivate.

Si può parlare di un'Età del rame in Egitto fin dal 2000 a.C. circa, vale a dire un periodo durante il quale è stato utilizzato solamente rame puro. Ma non si può dimenticare che la storia dell'uso di questo metallo è fortemente intrecciata, sin da epoche remote, con quella dello stagno, insieme al quale il rame si può fondere, con ben calibrate proporzioni, per ottenere una lega divenuta fra l'altro fondamentale per la storia dell'arte occidentale e non solo: il bronzo<sup>12</sup>.

Il rame prodotto secondo gli antichi metodi era un metallo abbastanza duttile, per cui alcune leghe derivate dimostreranno presto di avere un valore pratico di maggiore interesse, come l'ottone<sup>13</sup>. Tuttavia il rame, per alcune sue proprietà specifiche (duttilità, conduzione di calore, conduzione elettrica, antibattericità) e soprattutto per la sua particolare espressività materica data dalla sua speciale varietà coloristica con l'ossidazione (alla quale si associa anche un'ampia gamma di patinature superficiali dal lucido all'opaco), è stato sempre utilizza-



**Foreword to the exhibition**

On the occasion of this exhibition devoted to copper, when illustrating the design of utility objects, the choice has been made to explore the history of the various applications of the material alone, leaving aside its best-known alloys such as bronze and brass. The focus, therefore, is on the production of copper artefacts in the period running from the mid-20th century to the present day. Through a wide-ranging international survey which takes all possible forms of copper-working into account, at an industrial as well as artisan level, we have selected a number of pieces that have been brought together into the following broadly defined typological and thematic areas: primary design for the body, chiefly including jewellery, textiles and clothing; and the vast sector of home design, which includes a range of décor objects such as furnishing accessories, as well as the broad field of lighting appliances and the design of building components. Moreover, particular attention is devoted to some interesting cases of primary design, anonymous design and es-

pecially the idea of sustainability. For the sake of historical and scientific consistency, the choice has been made to present some important examples of designs developed within strictly technological fields, such as the world of electronics, in the technological section of the exhibition, despite their undisputed significance for the history of design.

**Design for the body**

As already noted, the most ancient copper artefacts to have been found are the 7th-millennium BC clothing ornaments unearthed in Anatolia. By virtue of its colour and pliability, copper soon came to be appreciated in antiquity as a highly charged material from a decorative-aesthetic and symbolic perspective. As such, it came to be regarded as a suitable material for adorning the body of tribal leaders or moulding the idols to be worshipped. Copper is found in many ornamental and decorative works that were crafted to be worn as ceremonial objects or to adorn sacred figures. From antiquity down to the present day, the expressive power of this pri-

Romeo Gigli  
Stola / Stole, 1989  
Velluto con ricami in oro e rame / Velvet with gold and copper embroidery  
e particolare / and detail  
(cat. 98)

dall'uomo per realizzare diversi oggetti ornamentali e d'uso.

Gli esseri umani utilizzarono il rame per realizzare ornamenti prima di servirsene per creare armi e coltelli. E questa fondata asserzione, come ricorda Harvey Molotch nel suo bel libro *Fenomenologia del tostapane*<sup>14</sup>, smentisce quella convinzione comune sostenuta da autori quali Henry Petroski, che gli utensili sarebbero stati "i primi artefatti della civiltà"<sup>15</sup>.

Cyril Stanley Smith descrive i casi di numerose scoperte metallurgiche dove la motivazione estetica ha anticipato quella tecnica<sup>16</sup>. Le lampade per saldare, grazie alle quali fu possibile realizzare le prime modanature decorative, hanno portato al moderno elettrodo per saldature, oggi alla base della produzione dell'acciaio. Il depositare un rivestimento metallico per mezzo di una corrente elettrolitica deve la sua origine alla laminatura dell'oro, dell'argento e del rame su sostanze meno nobili, per produrre gioielli e medaglie<sup>17</sup>. Tutto il rame e l'alluminio cominciarono a essere prodotti per riduzione elettrolitica. Il rame fu il primo metallo a essere purificato elettroliticamente su

scala industriale. Lo stesso processo ha condotto alla produzione a basso costo di conduttori e microcircuiti elettronici integrati, come quelli usati nei computer<sup>18</sup>. In tutto il campo industriale – da quello missilistico a quello chimico e delle materie plastiche, passando da quello tessile – l'impiego dei materiali a fini artistici ha preceduto nella maggior parte dei casi la produzione tecnologica di serie<sup>19</sup>.

**Premessa alla mostra**

In occasione di questa mostra dedicata al rame, si è scelto di presentare, per quanto riguarda il tema del design degli oggetti d'uso, la storia delle varie applicazioni del solo rame, escludendo le leghe derivate più note, quali il bronzo e l'ottone, e considerando la produzione di manufatti in un periodo compreso che va da circa la metà del XX secolo sino ai giorni nostri. Dall'ampia perustrazione fatta a livello internazionale, e considerando tutte le possibili tecniche di lavorazione del rame, sia industriale sia artigianale, abbiamo tratto una selezione di pezzi che per associazioni tipologiche e tematiche si sono raccolti in ambiti co-



Romeo Gigli  
Abito da sposa / Wedding dress, 2003  
Cachemire, filo di rame / Cashmere, copper wire  
(cat. 99)





Richard Sapper, Roger Verge  
La chiusura di Orione, pisciera con griglia /  
fish kettle with grill, 1979-86  
Acciaio inossidabile 18/10, rame / Stainless  
steel 18/10, copper  
12 x 60 x 20 cm  
(cat. 100)

Aldo Rossi  
La carica, 1980-1983  
Acciaio inossidabile 18/10, rame / Stainless  
steel 18/10, copper  
28,5 x 8,9 cm  
(cat. 101)

tagli (Danilo Leonardi | Valentina Antinori)  
ALGRIPPOSA, 2014  
Bianco, argento / Copper, silver  
Coltello / Knife: 24,5 x 2,5 x 0,7 cm  
Cucchiaio / Spoon: 20,7 x 4 x 0,7 cm  
Forchetta / Fork: 20,7 x 3 x 0,7 cm  
(cat. 102)

mordial material has been put to the test on jewels and embroidered garments. A revealing example is the aesthetic research conducted by Eliseo Mattiacci (production by Anny Di Gennaro, 1972), Jiska Hartog & Michiel Henneman (2014), Donatella Pellini (2004, 2014) and Giorgio Vigna (1991-92) for jewellery and by Sandra Backlund, Luz Briceño/Florence Collins (2013) and leading names of Italian fashion such as Romeo Gigli (1989-90, 2003-4) and Miuccia Prada (2009) for clothing.

It is interesting to note that ever since the production of particularly fine copper wires became possible, this material has come to be employed for its thermal conduction properties in combination with other natural fibres. This particular weave is used for the bottom of certain types of socks designed by Monarch (2010), which ensure greater warmth for the sole of the foot: the friction naturally produced by the skin as it rubs against the fabric through the movement of the foot warms the copper, creating a natural thermal layer. Another particular use that is made of copper in the clothing industry – a widely known application – is to manufacture the reinforcing rivets on the double stitches of jeans: a cornerstone in the history of design.

#### Home design

The kitchen is the place in the house in which copper has most often accompanied the lives of men, through the culinary rites that have always set the rhythm of home living. For

unibz.it | philipp daniel balunovic  
contenitori, 2011  
Rame stagnato / Tin-plated copper  
4 x 50 x 35 cm  
(cat. 103)

si sommariamente definiti: il primario design per il corpo, caratterizzato per lo più da gioielli, tessuti e indumenti; il vasto paesaggio del design per la casa, che comprende, oltre alle tante tipologie di oggetti dell'arredo compresi i diversi complementi, anche il nutrito campo del design degli apparecchi d'illuminazione e il design delle componenti edilizie; inoltre abbiamo dedicato delle specifiche attenzioni ad alcuni casi interessanti di design primario, di design anonimo e di design specificatamente dedicato ai valori della sostenibilità. Alcune importanti testimonianze del design sviluppato in ambiti prettamente tecnologici, come il mondo dell'elettronica, per quanto molto significativi per la cultura del design, si è scelto di mantenerle per coerenza storico-scientifica nel settore tecnologico della mostra.

#### Il design per il corpo

Come abbiamo già accennato, i più antichi reperti di rame lavorati dalle mani dell'uomo sono degli ornamenti per vesti del VII millennio a.C. ritrovati in Anatolia. Il rame, per il suo colore e la sua duttilità, si è prestato subito nell'antichità a essere interpretato come una materia dalla forte carica estetico-decorativa e simbolica, quindi come tale è stato adottato per or-

nare il corpo delle figure più importanti della tribù o per dare forma agli idoli da venerare. Il rame compare in numerose opere ornamentali e decorative, fatte per essere indossate con un valore cerimoniale o anche per adornare figure sacre. Dall'antichità sino ai giorni nostri, gioielli e vesti ricamate hanno conosciuto e continuano a conoscere la particolare forza espressiva di questo primordiale materiale. Un buon esempio sono le ricerche estetiche di Eliseo Mattiacci (realizzazione Anny Di Gennaro, 1972), Jiska Hartog & Michiel Henneman (2014), Donatella Pellini (2004, 2014) e Giorgio Vigna (1991-1992) nel disegno dei gioielli e di Sandra Backlund, Luz Briceño/Florence Collins (2013) e alcune grandi firme della moda italiana come Romeo Gigli (1989-1990, 2003-2004) e Miuccia Prada (2009) nel disegno degli abiti.

Da quando con il rame si riesce a ottenere un filato particolarmente sottile, è interessante osservare l'uso di questo materiale per la sua proprietà di conduzione di calore che si valorizza con l'abbinamento ad altri filati naturali. Da questa particolare trama si ottiene un tessuto che si utilizza per le parti sottopiede di alcuni tipi di calze, ideate da Monarch (2010), che garantiscono un maggiore riscaldamento della pianta del piede, in quanto la normale frizione



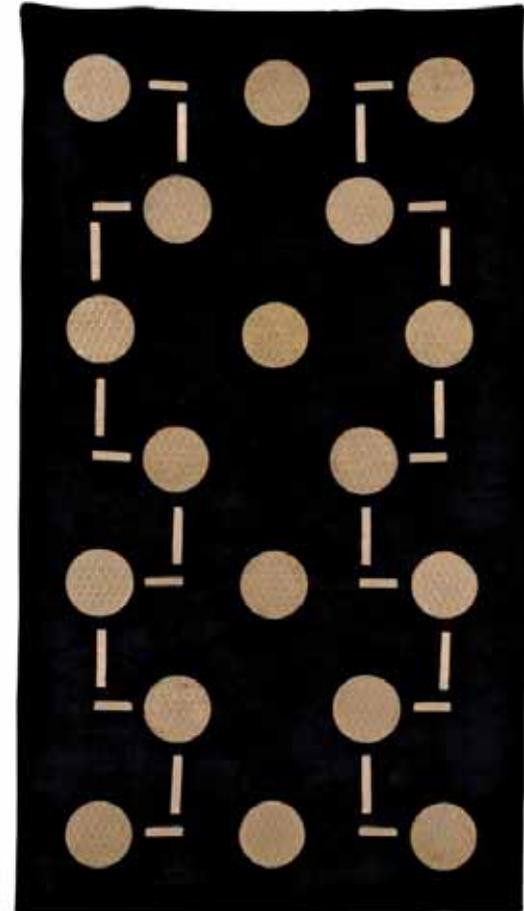


Nacho Carbonell  
Copper Carpet, 2013  
Rame / Copper  
8 x Ø 120 cm  
(cat. 104)

154



Luisa Zanibelli  
Melograni, 2008  
Seta, rame / Silk, copper  
226 x 136 cm  
(cat. 105)



155



Bravol  
 La Familla, 2012  
 Rame, legno / Copper, wood  
 5-15 x Ø 10 cm  
 (cat. 106)

centuries the physical warmth produced by the use of copper on the fire and even more so the evocative warmth engendered by the intensity and depth of its red hues brighten up the crucial, age-old corner of the domestic fireplace, among common folk as much as among aristocrats. In cooking, thanks to a combination of factors such its thermal conduction, pliability and anti-bacterial properties, copper inspired the creation of a wealth of cooking utensils: pots, cauldrons, pans and biscuit cutters, to mention but the most common. To this day copper is used for several kitchen products, although on account of its manufacturing characteristics it ranks among the more high-quality and valuable materials, making it relatively expensive. Among the many new applications of copper to produce kitchen utensils according to established standards, Richard Sapper's *La cintura di Orione* (Orion's Belt, 1986) stands out: a collection of pots and pans designed in collaboration

with acclaimed international chefs. Among the many recent interpretations of the shapes of typical table vessels, it is worth mentioning the copper jug with a wooden handle which Tapio Wirkkala designed in the mid-1950s. A striking use of copper was also made by Aldo Rossi with his *Conica* coffee pot (1980-84): at the base of the small stainless steel coffee-maker a thick and slightly protruding copper disk was inserted, to ensure optimal thermal conduction. What Rossi designed was an iconic shape, a highly symbolically charged object for the ritual of coffee-drinking. The latter was also poetically evoked, with an ironic twist, by Riccardo Dalisi through his "animated" Neapolitan coffee-pots (1979-81, Compasso d'Oro award 1981), where copper is featured in all its traditional, popular expressiveness. To remain within the kitchen world – in this case, that of pot and dish-cleaning – what deserves a special mention is the humble copper wire



Jo Nagasaki in collaborazione con / In collaboration with Jin Kuramoto  
 The Modern Tobacco Tray, 2014  
 Rame, ceramica, legno / Copper, ceramic, wood  
 Kiseru: 3,3 x 2 x 12,5 cm  
 Tazza da tè / Tea cup: 5,5 x Ø 8,8 cm  
 Vassoio / Tray: 2 x 22 x 13 cm  
 (cat. 107)

tra il tessuto e la pelle, prodotta del movimento del piede, scalda il rame che crea uno strato termico naturale. Altro uso particolare del rame nell'abbigliamento, ben noto a tutti, è quello dei rivetti di rinforzo utilizzati storicamente per gli angoli delle cuciture doppie dei jeans: un must della storia del design.

#### Il design del paesaggio domestico

La cucina è il luogo domestico dove la presenza del rame ha più spesso accompagnato la vita dell'uomo, intento nei suoi riti legati al cibo che da sempre scandiscono i ritmi dell'abitare. Il calore, non solo quello fisico che si accompagna all'uso del rame sul fuoco, ma anche e soprattutto quello evocativo dato dall'intensità e dalla profondità del suo colore rosso, ha scandito per secoli l'angolo storico e fondamentale del focolare domestico, sia popolare sia aristocratico. Nella lavorazione del cibo la combinazione di fattori quali la conduzione di calore, la duttilità nella lavorazione e la proprietà antibatterica ha prodotto una ricca serie storica di utensili per cucinare: pentole, paioli, tegami e forme da dolci, per citare solo i principali. Ancora oggi il rame ricorre in alcuni prodotti per la cucina, anche se le sue caratteristiche produttive lo pongono oggi tra i materiali di qualità di maggior pregio e quindi non propriamente tra i più economici. Tra le diverse riletture del rame nella cucina secondo i più classici precetti tradizionali, sono esemplari alcuni pezzi, tegami e pentole, disegnati da Richard Sapper, con la consulenza di celebri cuochi internazionali, nella serie *La cintura d'Orione* (1986). Per la rilettura delle forme plastiche di alcuni tipici contenitori di liquidi per la tavola si evidenzia la brocca in rame con manico in legno disegnata da Tapio Wirkkala a metà degli anni cinquanta. Rimane anche significativo l'uso del rame fatto da Aldo Rossi nel modello di caffettiera *Conica* (1980-1984), dove alla base della macchinetta in acciaio inox è stato posto uno spesso disco in rame, anche leggermente sporgente, per favorire la massima conduttività di calore. Una forma iconica, questa disegnata da Rossi, per un oggetto dal forte valore simbolico rispetto alla ritualità del consumo del caffè, che ritroviamo evocata poeticamente e con grande ironia da Riccardo Dalisi con le sue caffettiere napoletane "animate" (1979-1981, Compasso d'oro 1981), dove il rame compare in tutta la sua tradizionale espressività popolare. Rimanendo sempre nel mondo della cucina, in questo caso nell'ambito della pulitura delle pentole e stoviglie, un discorso particolare me-

rita, per la sua perfetta concordanza tra la forma d'uso e le caratteristiche antibatteriche del rame, una semplice paglietta in trafilati di rame. La forma pura e anonima di quest'oggetto d'uso, combinata con la forza espressiva del materiale rame, connota questo prodotto "paglietta di rame" come un esempio ideale di design, degno di quel Compasso d'oro a ignoti che Munari<sup>TM</sup> aveva assegnato all'ombrello, alla forbice e ad altri oggetti nati dal progetto collettivo dell'uomo, immerso nelle infinite e intrecciate storie della vita quotidiana. In tal senso, esemplari sono anche alcuni prodotti giapponesi, quali un bollitore e dei recipienti per il tè, presenti in mostra. Come pure, su un altro piano, costituiscono un interessante spunto di riflessione la proposta di vassoio per cibo indiano da mangiare con le mani studiato da Philipp D. Balunovic (2011) e l'ironico set di posate (2014) proposto dallo studio tagmi.

Ma se la cucina è senza dubbio lo spazio che maggiormente ha raccolto nel paesaggio domestico la presenza di questo materiale, significative apparizioni questo materiale le ha fatte anche negli altri ambienti della casa. In conseguenza per lo più della sua ricchezza espressiva nel colore, combinata con le varie caratteristiche di lavorazione, il rame compare in diverse forme, abbinamenti, finiture in molti oggetti domestici: da quelli più grandi e strutturati come tavoli, sedie, poltrone, divani e contenitori, a quelli definiti in genere "complementi d'arredo" come vasi, recipienti, candele, vassoi, specchi, tappeti (interessanti i *Copper Carpets*, 2013, di Nacho Carbonell e il modello seta e rame, 2008, di Luisa Zanibelli) e così via. Rispetto a queste diverse tipologie di oggetti d'uso è interessante osservare l'ampia gamma di utilizzi del rame sotto diversi aspetti: la tecnica di lavorazione (fusione, laminazione, estrusione, formatura in stampi, battitura, filatura, tessitura, piegatura, sbalzatura, placatura), il trattamento superficiale (diversi gradi di ossidazione, come nei *True Colours Vases*, 2013, di Lex Pott; la lucentezza, come nelle brillanti piccole ciotole *Ciotolino*, 2009, disegnate da Donata Paruccini, nei vassoi *Roulet*, 2012, di Daniele Bortotto, nei vassoi *Roulet* di Pauline Deltour e nei boccali da birra, 2013, di Charles Schumann; effetti specchianti come in *Felice*, 2014, specchio da tavolo di Antigone Acconci e Riccardo Bastiani e altri effetti di bruniture e smaltature), l'integrazione (anelli, fogli, pezzi di rame immersi o fusi nel vetro, come nel vaso *Asolo*, 2010, di Diego Chilò e nell'opera *Fuoco*, 2005, di Giorgio Vigna) e l'ab-



pp. 158, 159  
 Giorgio Vigna  
 Fuoco, 2005  
 Vetro di Murano, rame / Murano glass, copper  
 19,5 x 19,5 x 31 cm  
 (cat. 108)  
 Diego Chilò  
 Asolo, 2009  
 Vetro con inserti in rame / Glass with copper inserts  
 31 x Ø 18 cm  
 (cat. 109)



158



159

Ferruccio Laviani  
Copper Shelf, 2011  
100% rame naturale TECU® Classic / 100%  
TECU® Classic natural copper  
111 x 184 x 38 cm  
(cat. 110)

scourer, which perfectly combines its utility function with the anti-bacterial properties of copper. The neat and inconspicuous shape of this object, combined with the expressive potential of the material, makes the "copper scourer" a perfect example of design, worthy of the "Compasso d'Oro award to anonymous designers" which Munari assigned for the umbrella, the scissors and other objects sprung from man's collective endeavours and rooted in endless, intertwining everyday life stories.<sup>20</sup> In this respect, some Japanese products are particularly noteworthy as well, such as the kettle and teapot on display in the exhibition. On a different level, much food for thought is offered by the tray for Indian food to be eaten with one's fingers designed by Philipp D. Balunovic (2011) and by the amusing cutlery set by the tagmi studio (2014).

While the kitchen is no doubt the area of the home in which this material features most

prominently, it also makes other significant appearances in other domestic settings. Chiefly because of its expressive colour and its physical properties, copper is to be found in different shapes and combinations among many house items: from larger and more structured ones such as tables, chairs, armchairs, sofas and containers, to what are usually referred to as "furnishing accessories", such as vases, vessels, candlesticks, trays, mirrors and carpets (Nacho Carbonell's "copper carpets" from 2013 and Luisa Zanibelli's silk and copper models from 2008 are particularly interesting). With regard to these different types of utility objects, it is worth noting the wide range of uses that are made of copper and all their various aspects: its processing (fusion, lamination, extrusion, casting, hammering, spinning, weaving, folding, embossing, and plating), surface treatment (different degrees of oxidation, as in Lex Pott's *True Colours Vas-*



Gunjan Gupta  
Alaska Table, 2013  
Rame battuto a mano, legno, arenaria rossa /  
Hand-beaten copper, wood, red sandstone  
38,10 x Ø 30,48 cm  
(cat. 111)

binamento (con il legno, come nei *Contenedores la Familla*, 2012, disegnati dallo studio Bravo!; con il marmo, con la terracotta, come nei tavolini del 2013 di Gunjan Gupta, con più materiali, come nel sistema *Material vase* di Michaela Tomišková; con il vetro, come negli *Stacking Vessels India*, 2013, di Pia Wüstenberg; con diversi materiali plastici).

Un discorso a parte è quello dell'impiego del rame nel design degli apparecchi d'illuminazione, naturalmente oltre le normali applicazioni di questo materiale come conduttore elettrico nascosto nei fili protetti che portano l'alta tensione. In effetti, oltre all'utilizzo dei suoi possibili caratteri linguistici dati dal colore e dalla lavorazione superficiale, è interessante osservare i casi in cui si è cercato di integrare al meglio le possibili forme e funzioni del materiale rame con quelle della struttura che sostiene e contiene la fonte luminosa. Da una par-

te abbiamo gli antesignani modelli di lampade a sospensione (1925-1958) disegnate da Poul Henningsen, dove in alcuni modelli il rame viene declinato in tutto il suo splendore coloristico in quel sistema di alettature che ha fatto scuola nel controllo della luce. A partire da questo modello di riferimento possiamo poi vedere diverse altre interpretazioni storiche del rame giocato nel design della luce: dalla lampada a sospensione di Paavo Tynell del 1952 al lavoro di Luigi Caccia Dominioni con la storica lampada da terra *Imbuto* (1953), dove abbiamo una versione del cono-riflettore in rame, e con la sua più recente lampada da terra *Ventola* (1991). Il rame risplende in maniera affascinante anche nelle versioni concettuale minimalista (2010) di Tom Dixon, in quella etno-indiana (2013) di Avni Sejal, in quella fluttuante-illusionistica (2012) del gruppo Front, in quella solido-geometrica (2014) di David Derk-

Pia Wüstenberg  
*Stacking Vessels India*, 2013  
 Rame, vetro, legno / Copper, glass, wood  
 55 x Ø 30 cm  
 (cat. 112)

es, 2013; polish, as in the small shiny *Ciotolino* bowls by Donata Paruccini, 2009. Daniele Bortotto's *Cooler* jar, 2012, Pauline Deltour's *Roulé* trays and Charles Schumann's beer glasses, 2013; mirror effects, as in *Felice*, the table mirror designed by Antigone Acconci and Riccardo Bastiani in 2014; and other burnishing or glazing effects), integration (rings, sheets or pieces or copper set or melted in glass, as in Diego Chilò's *Asolo* vase, 2010, and Giorgio Vigna's work *Fuoco*, 2005), and combination with other materials (wood, as in the *Contenedores la Familla* designed by the Bravo! studio in 2012; terracotta, as in Gunjan Gupta's tables, 2013; several different materials, as in Michaela Tomisková's "material vase" system: glass, as in Pia Wüstenberg's

*Stacking Vessels India*, 2013; or various plastic materials).

Special mention should be made of the use of copper in the designing of lighting appliances, in addition of course to the conventional use of this material as an electrical conductor concealed within protective high-tension cables. Aside from the expressive potential provided by the colour and surface treatment of copper, it is interesting to note those cases in which an attempt has been made to integrate the shapes and functions of this material with those of the structure supporting and enclosing a light source. First of all, we find the ground-breaking hanging lamp models (1925-58) designed by Poul Henningsen, where in some cases the magnificent colours



sen. In termini di uso del rame come materiale a forte *réaction poétique*, un'attenzione particolare merita la lampada a muro *Limited moths*, giocata sull'effetto illusionistico di "falene intorno alla lampadina", progettata da mi-scher'traxler. Più recentemente, risultano particolarmente significativi i modelli di lampade a bassa tensione per le quali viene adottato, in maniera inaspettata e originale ma decisamente coerente, il rame sia per le sua valenza di tipo figurativo, sia, con grande coerenza funzionale, soprattutto per la sua proprietà di ottimo conduttore, in questo caso di corrente a bassa tensione.

Esemplari in tal senso sono le lampade da tavolo *Pierrot* (1990) disegnata da Afra e Tobias Scarpa, con i tre fogli fustellati in rame componenti la struttura portante, che portano la corrente venendo accoppiati fra loro; il modello *Berenice* (prima versione del 1984-1985, in totale struttura di rame, non realizzata) progettato da Alberto Meda e Paolo Rizzatto; il curioso sistema di elementi a contatto della lampada *Candil* (2013) di Alvaro Catalan de Ocon, e il

piccolo apparecchio d'illuminazione *100% desk lamp* (2009) ideato da Ross Lovegrove, con il suo minimale circuito stampato esterno. Si collega a queste caratteristiche, ma con una tipologia diversa di lampada a sospensione, il modello *Lastra* (1998) progettato da Antonio Citterio, dove abbiamo l'utilizzo di strisce serigrafate di rame su vetro per condurre l'elettricità a dei faretti incastonati in una grande lastra di vetro e per tanto apparentemente sospesi nel vuoto.

Altro discorso sono i grandi oggetti (poltrone, divani, tavoli e contenitori) a forte *réaction poétique* realizzati con possenti presenze massicce di rame, come si manifestano le sedute ideate da Ron Arad, Thomas Heatherwick, Tom Dixon, Marti Güixé, Max Lamb e i tavoli di Giacomo Ravagli, e quello basso di Emmanuel Babel, o con più leggere e "trasparenti" strutture reticolari disegnate da Shiro Kuramata, Marc Newson, David Adjaye, Lex Pott, Ferruccio Laviani, Omri Revesz-Damian Tangelo, Elsa Stroyk e Koichi Futatsumata, o ancora con stupefacenti tecniche di gonfiaggio

Michaela Tomisková  
*Material vase*, 2013  
 Rame, marmo rosa, pelle, legno, vetro /  
 Copper, pink marble, leather, wood, glass  
 30 x 11 cm  
 (cat. 113)



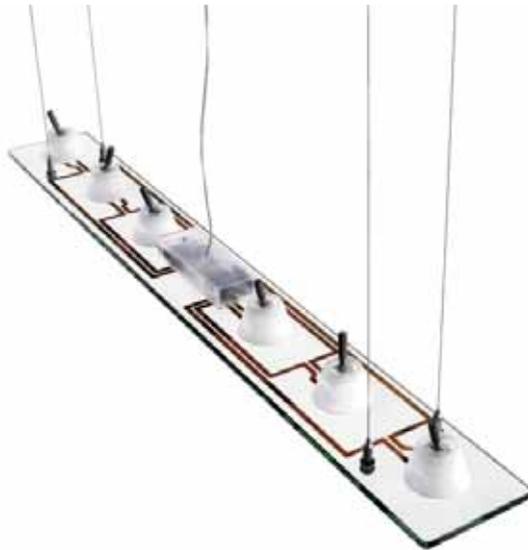
mischer+trauter studio  
*Limited moths*, 2008  
Rame, elementi elettronici / Copper,  
electronic elements  
120 x 120 x 25 cm  
(cat. 114)



Antonio Gitterio  
*Lastra*, 1998  
 Vetro, rame, polycarbonato / Glass, copper,  
 polycarbonate  
 1,5 x 168 x 22 cm  
 (cat. 115)

Luigi Caccia Dominioni  
*Lite 5 Imbuto*, 1953  
 Rame, ghisa, ottone / Copper, cast iron, brass  
 190 x 20 x 20 cm  
 (cat. 116)

Poul Henningsen  
*Copper Pendant*, 1928  
 Rame / Copper  
 Ø 80 cm  
 (cat. 118)



of copper are fully brought out through a system of fins that became a benchmark for lighting control. Starting from this point of reference, we may move on to consider other historical applications of copper in the designing of lighting devices: from Paavo Tynell's hanging lamp (1952) to Luigi Caccia Dominioni's memorable *Imbuto* floor lamp (1953) – featuring a copper version of the reflecting cone – and his more recent *Ventola* floor lamp (1991). Copper also displays a charming brightness in the following versions: Tom Dixon's minimalist conceptual one (2010), Avni Sejpal's ethnic Indian one (2013), the Front group's fluctuating-illusionist version (2012), and David Derksen's solid-geometrical one (2014). With respect to the use of copper as a material eliciting a powerful *réaction*

*poétique*, a particularly noteworthy object is the *Limited moths* wall lamp designed by mischer'traxler, which plays on the illusionary effect of "moths buzzing around the lamp bulb". Especially significant among the more recent examples are those low-tension lamp models for which – in an unexpected and original yet certainly logical way – copper has been used, on account of both its figurative value and especially – with the utmost functional consistency – for its excellent conductivity, in this case for a low-tension current.

Particularly noteworthy, in this respect, are the following models: the *Pierrot* table lamp (1990) designed by Afra and Tobia Scarpa, where the load-bearing framework consists of three die-cut copper sheets that are coupled to convey the current; Alberto





Tom Dixon  
*Void Copper*, 2010  
 Rame / Copper  
 15,5 x Ø 30 cm  
 (cat. 120)

David Deacon  
*Copper Light CL16*, 2010  
 Foglio di rame / Copper sheet (0,3 mm)  
 43,5 x Ø 18,5 cm  
 (cat. 121)

Meda and Paolo Rizzatto's *Berenice* model (the first version of which, from 1984-85, featured a solid copper framework but was never produced); Alvaro Catalan de Ocon's *Candil* lamp (2013) with its curious system of touching elements; and the *100% desk lamp* (2009), a small lighting device created by Ross Lovegrove, with its minimalist external printed circuit board. Similar features are presented by the *Lastra* hanging lamp model designed by Antonio Citterio (1998). Here we find the application of silk-screen printed copper strips on glass to convey electricity to spotlights set within a large glass plate, thus giving the impression of being suspended in mid-air.

Then we have large objects (armchairs, sofas, tables and containers) featuring a considerable use of copper and electing a powerful *réaction poétique*: the chairs designed by Ron Arad, Thomas Heatherwick, Tom Dixon,

Martí Guixé, and Max Lamb; the tables by Giacomo Ravagli and the low-lying one by Emmanuel Babel; lighter and more "transparent" reticular structures designed by Shiro Kuramata, Marc Newson, David Adjaye, Lex Pot, Ferruccio Laviani, Omri Revesz-Damian Tatangelo, Elisa Strozzyk and Koichi Futatsumata; and the striking techniques for the inflation of an outer copper-plate framework illustrated by Oskar Zieta's chairs. Particularly striking among these furnishings are the pieces of furniture which Gio Ponti designed together with Paolo De Poli in the early 1940s: through his technical and artistic skill in the enamelling of copper (in this case, the tiles cladding the wooden piece of furniture), De Poli lent a new expressive and emotional depth to the system of objects that make up the domestic landscape. The design and expressive quality of De Poli's research on the sophisticated technique of copper enamelling is also illustrated by other ob-

Avni Sejpal  
*Faceted Tactile Copper dome*, 2012  
 Rame / Copper  
 15 x 30 x 30 cm  
 (cat. 122)



della struttura esterna di lamierino di rame, come nel caso delle sedute ideate da Oskar Zieta. Fra questi elementi di arredo, un discorso a parte meritano i mobili ideati, nei primi anni quaranta, da Gio Ponti insieme a Paolo De Poli, dove la perizia tecnico-artistica di quest'ultimo nella smaltatura su rame (in questo caso formelle con le quali viene rivestito il mobile in legno) ha aperto una nuova dimensione espressiva ed emozionale nel sistema degli oggetti che hanno disegnato il paesaggio domestico. La qualità progettuale ed espressiva della ricerca di De Poli nella raffinata tecnica della smaltatura su rame è testimoniata anche da altri oggetti (vasi, ciotole, suppellettili) di sua creazione, oltre che da un'altra interessante collaborazione con il sodale Gio Ponti.

*Il rame e il design delle componenti edilizie*  
 All'ambito domestico si collegano anche le componenti edilizie, dove il rame è già stato im-

piegato storicamente in alcuni sistemi impiantistici: tubi, rubinetti, vasche da bagno, caloriferi. Ricordiamo fra le proposte più recenti in questo campo l'ironico rubinetto idraulico di Dick van Hoff, *Stop-Tab* (1995), ideato nell'ambito del celebre gruppo olandese Droog design. Ma nel design delle componenti edilizie oggi il rame viene proposto anche in situazioni meno usuali come, per motivi igienici (data la sua proprietà antibatterica), nel disegno di maniglie, placchette degli interruttori, asse del w.c., piattforme per docce, oppure per un pavimento da realizzarsi con un tipo di piastrella in rame decorata in base agli effetti dell'ossidazione del materiale che svela il percorso delle persone, progettata nel 2007 da Odo Fioravanti, Paolo Giacomazzi e Tommaso Caldera.

*Il rame e il design anonimo*  
 Il design pressoché anonimo di molti pezzi componenti nell'ambito delle componenti edilizie ci



170



Ross Lovegrove  
100%, 2010  
Alluminio e circuito stampato flessibile /  
Aluminium and flexible printed circuit  
45 x 30,5 x 19 cm  
(cat. 123)

Afra e Tobia Scarpa  
Pierrot, 1990  
Rame, policarbonato / Copper,  
polycarbonate  
98 x 88 x 15 cm  
(cat. 124)

Alberto Meda, Paolo Rizzatto  
Berenice, 1985  
Prototipo speciale in rame per la mostra  
/ Special copper prototype for the  
exhibition  
45 x 45 x Ø 15 cm  
(cat. 125)



Matti Guiké  
27 kg of copper, 2009  
Rame / Copper  
70 x 57 x 64 cm  
(cat. 127)

Ron Arad  
2 RNOT, 1992  
Rame lucido e patinato / Polished  
and patinated copper  
76 x 61 x 61 cm  
(cat. 132)

Emmanuel Babiéd  
Quark low table, 3 elements, 2014  
Rame / Copper  
30 x 83 x 122,5 cm  
(cat. 126)



Giacomo Ravagli  
Asolo, 2013  
Struttura in plexiglas, maglia di rame /  
Plexiglass frame, copper mesh  
81 x 154 x 122 cm  
(cat. 133)



Oskar Zieta  
Flapp Copper Standard, 2006  
Rame / Copper  
50 x 35 cm  
(cat. 128)

Oskar Zieta  
Chippenssteel chair 0.5 Copper, 2009  
Rame lucido laccato / Polished lacquered  
copper  
78 x 41 x 60 cm  
(cat. 129)



Thomas Heatherwick  
Spun (Corais) chair, 2011  
Rame lucido / Polished copper  
85 x 67,5 cm  
(cat. 131)

Tom Dixon  
Cu 29, 2006  
Rame elettroformato su polistirolo / Expanded  
polystyrene clad in an electro-deposited layer  
of copper  
74 x 93 x 73 cm  
(cat. 134)



Shiro Kuramata  
*How High the Moon*, 1986  
Maglia di acciaio ramato / Copper plated  
steel mesh  
69,9 × 149,9 × 82,6 cm  
(cat. 135)



Lex Pott  
True Cobaltus Shelf, 2012  
Rame ossidato / Oxidized copper  
120 x 104 x 40 cm  
(cat. 136)

jects he created (vases, bowls and accessories), as well as by another interesting joint project with his associate Gio Ponti.

*Copper and the design of building components*

Also related to the domestic sphere are building components for which copper has historically been used within particular plant systems: pipes, taps, bathtubs, and radiators. Among the more recent developments in this field, one might mention Dick van Hoff's *Stop-Tab* (1995), the hydraulic tap created within the context of the renowned Dutch group Droog Design. When it comes to the design of contemporary building components, copper also crops up in more unusual settings, for hygienic reasons (given its anti-bacterial



176

properties), in the design of handles, outlet coverplates, toilet lids and shower trays. Copper tiles may also be used for floors, with the oxidation of the material achieving a decorative effect while revealing the most beaten track. Tiles of this sort were designed by Odo Fioravanti, Paolo Giacomazzi and Tommaso Caldera in 2007.

*Copper and anonymous design*

The largely anonymous design of many building components leads us into a space featuring a collection of heterogeneous items that are brought together by the use of copper to create highly functional and aesthetic, yet unsigned, utility objects. Here we find pure copper bowls designed for the safe, anti-bacterial storage in the operating room of body parts that have been removed or are to be transplanted. But we can also appreciate the ease with which copper can be moulded into a credit card, a ballpoint pen, a traditional polenta pot, a minimalist pipe of Japanese inspiration, a slender coat-hanger, an electronic cigarette, a pot for open-air chestnut roasting, and different kinds of filters for wine-making or various industrial applications. What was previously noted in relation to the copper scourer also holds true for many of these pieces: Bruno Munari would probably have assigned them his legendary "Compasso d'Oro award to anonymous designers".

*Copper and sustainable design*

A fitting conclusion, if only with few examples, is provided by the use of copper in relation to the ever-open, sensitive issue of sustainable design. Particularly noteworthy are Ruben der Kinderen's *Blow Vases* (2014) made from recycled PET plastic bottles, remoulded and enhanced through the addition of wooden bases and copper spouts. A special mention should also go to one of the first experimental materials developed through the recycling of plastic, "neolite": enriched with copper dust, it was created as part of the research conducted by the Domus Academy in the early 1980s.

Even more outstanding is the WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) project developed by Hal Watts, a designer who recently graduated from Imperial College London: as a reaction to dreadful African contexts in which objects are burned in order to extract small amounts of copper in an ex-

Dimorestudio  
Paravento 070, 2014  
Bazzetto / Skelch  
Rame, ferro / Copper, iron  
326 x 3 x 242 cm  
(cat. 138)



177



Paolo De Poli, su disegno di / to a design by  
Gio Ponti  
*Diavolello quattro corna*, 1956  
Smaltato su rame / Enamel on copper  
21 x 8 x 14 cm  
(in alto a sinistra / top left)  
(cat. 139)

Paolo De Poli  
*Famiglia Giaila, Vaso / Vase*, 1958  
Smaltato su rame / Enamel on copper  
37 x 8 x 8 cm  
(cat. 140)

Paolo De Poli  
*Famiglia Giaila, Vaso / Vase*, 1958  
Smaltato su rame / Enamel on copper  
35 x 12 x 9 cm  
(cat. 141)

Paolo De Poli  
*Famiglia Giaila, Vaschetta / Tray*, 1958  
Smaltato su rame / Enamel on copper  
25 x 11 x 6 cm  
(cat. 142)

Paolo De Poli  
*Vaso blu / Blue Vase*, 1951  
Smaltato su rame / Enamel on copper  
30 x Ø 15 cm  
(sinistra / left)  
(cat. 143)

Paolo De Poli, su disegno di / to a design by  
Gio Ponti  
*Mobile "il mercato" / "il mercato" item of  
furniture*, 1942  
Legno, rame smaltato / Wood, enamelled  
copper  
144 x 70 x 35 cm  
(cat. 144)



porta a guardare allo spazio dove si raccolgono oggetti eterogenei, in cui il rame viene utilizzato per creare manufatti non firmati, ma di grande chiarezza funzionale ed estetica. Qui ammiriamo le bacinelle in puro rame per le sale operatorie, disegnate per contenere in totale sicurezza antibatterica specifiche parti anatomiche che vengono espianate o trapiantate. Ma apprezziamo la semplicità con cui il rame si presta a diventare una carta di credito, una penna a sfera, un classico paiolo per polenta, una pipa minimale di tradizione giapponese, una gruccia filiforme, una sigaretta elettronica, una pentola per caldarroste da cuocersi all'aperto, o dei diversi tipi di filtri per enologia o altri usi industriali. Per alcuni di questi pezzi vale quanto già ricordato per la paglietta per stoviglie in rame: Bruno Munari avrebbe probabilmente assegnato il suo mitico Compasso d'oro a ignoti.

#### *Il rame e il design della sostenibilità*

Buon ultimo, purtroppo non con molti esempi, è il discorso del rame interpretato come pretesto per sollevare la questione sempre aperta e delicata del design sostenibile. Fra questi si evidenziano i *Blow Vases* (2014) ottenuti da bottiglie di plastica PET recuperate, ripiastmate e nobilitate con basi di legno e beccucci di rame proposti da Ruben der Kinderen. Un ricordo particolare merita anche uno dei primi materiali sperimentali per il recupero dei materiali plastici, la "neolite", impregniato con polvere di rame. Ideato nell'ambito delle ricerche della Domus Academy dei primi anni ottanta.

Ma ancor più spicca l'interessante progetto WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) messo a punto da Hal Watts, designer diplomato recentemente all'Imperial College di Londra, il quale (reagendo ad alcune terribili prassi africane in cui si bruciano oggetti per estrarne in modo assai inquinante e pericoloso delle modiche quantità di rame) ha pensato un semplice macchinario da collegare a una qualsiasi bicicletta, che permette di selezionare attraverso la frantumazione di varie componenti elettroniche, per lo più in plastica, la maggior parte di rame ricavabile.

Per concludere, la riflessione fatta dal giovane designer inglese Hal Watts nell'affrontare il suo interessante tema progettuale può essere un buon viatico per il nostro racconto: "Per costruire qualcosa a buon mercato, spesso si deve tornare indietro a guardare le vecchie tecnologie". Parafrasando quel concetto si potrebbe dire, rispetto al senso di questa breve



Dick van Hoff/vanhoffontwerpen  
Stop-Fab, 1995  
Rame, ottone / Copper, brass  
48 x 16 x 17 cm  
(cat. 147)

Copper Sponge  
Rame / Copper  
Ø 8 cm  
(cat. 148)



Odo Fioravanti, Paolo Giacomazzi,  
Tommaso Caldera  
Vindramo, 2009  
Rame / Copper  
25 x 25 x 0,5 cm  
(cat. 151)



Picquale Merone  
Piolo con manico legno / Cauldron with  
wooden handle, 2014  
Rame, legno / Copper, wood  
8 x 30 x 30 cm  
(cat. 149)  
Stampo da budino / Pudding basin  
Rame / Copper  
(cat. 150)





Ruben der Kinderen  
BLOW vase, 2013  
Rame, PET, legno di quercia / Copper, PET,  
oak wood  
30 max. x 12 x 12 cm  
(cat. 152)

Interruttore / Switch  
Rame / Copper  
(cat. 153)

Jean-François D'or  
Door handle on rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Rame / Copper  
6,1 x 12,5 x 3 cm  
(cat. 154)

Hal Watts  
Source, 2012  
Bicicletta, pompa in acciaio e alluminio /  
Bicycle, steel and aluminium pump  
100 x 40 x 120 cm  
(cat. 155)

tremely polluting and dangerous way. Watts designed a simple device that, once connected to a bicycle, breaks down electrical components – chiefly made of plastic – in such a way as to salvage as much copper as possible.

Moving towards a conclusion, the considerations made by the young English designer Hal Watts to illustrate his interesting project may be seen to provide fair support for our account: "To build something cheaply, you often have to go back and look at older technologies." To paraphrase this idea, with respect to our brief historical investigation of the relation between copper and design culture, one might say that in order to design something interesting, beautiful and useful with copper – or any other material for that matter – the general rule always holds of turning back to consider its history and discover its rich aesthetic and technological heritage. We thus return to Cyril Stanley Smith's teaching: without aesthetic curiosity and constant technological experimentation, no progress can be made; and the history of the use of copper in the fields of art and technology provides ample confirmation of this.

\*Professor of Design History at the Milan Polytechnic

<sup>1</sup> G. Bosoni and M. De Giorgi (eds.), "Il disegno dei materiali industriali / The Materials of Design", *Rassegna*, no. 14, June 1983.

<sup>2</sup> *Rassegna - problemi dell'architettura e dell'ambiente*, 1979-1999, international quarterly journal with monographic issues exploring different themes in the fields of architecture, design, and urban and environmental planning.

<sup>3</sup> *Ibid.*

<sup>4</sup> *Ibid.*

<sup>5</sup> C.S. Smith, *A History of Metallurgy: the Development of Ideas on the Structure of Metals before 1890*, MIT Press, Cambridge Mass. 1988; C.S. Smith, *Metalurgy as a Human Experience: an Essay on Man's Relationship to His Materials in Science and Practice throughout History*, American Society for Metals, Metals Park, Ohio 1977; C.S. Smith (ed.), *Sources for the History of Science of Steel 1532-1786*, The Society for the History of Technology and the MIT Press, Cambridge Mass. 1968.

<sup>6</sup> C.S. Smith, *From art to science: seventy-two objects illustrating the nature of discovery*, MIT Press, Cambridge Mass. 1980; C.S. Smith, *A Search for Structure: Selected Essay on Science, Art and History*, MIT Press, Cambridge Mass. 1981.

<sup>7</sup> C.S. Smith, *A Search for Structure: Selected Essay on Science, Art and History*, MIT Press, Cambridge Mass. 1981, p. 194.

<sup>8</sup> *Ibid.*

<sup>9</sup> *Ibid.*

<sup>10</sup> C.S. Smith, *A Search for Structure...cit.*, p. 195.

<sup>11</sup> Th.K. Derry and T.I. Williams, *A Short History of Technology*, Clarendon Press, Oxford 1960.

<sup>12</sup> Bronze is an alloy of copper with mainly tin in a percentage ranging between 3 and 10.

<sup>13</sup> Brass is an alloy of copper with mainly zinc in a percentage ranging between 10 and 30.

<sup>14</sup> H. Molotch, *Where Stuff Comes From: How Toasters, Toilets, Cars, Computers, and Many Other Things Come to Be as They Are*, Routledge, New York and London 2003.

<sup>15</sup> H. Petroski, *The Evolution of Useful Things*, Random House, New York 1942.

<sup>16</sup> C.S. Smith, "Art, Technology, and Science: Notes on Their Historical Interaction", in Duane H.D. Roller (ed.), *Prospectives in the History of Science and Technology*, University of Oklahoma Press, Norman 1971. Republished in Smith, *A Search for Structure...cit.*, pp. 191-241.

<sup>17</sup> *Ibid.*

<sup>18</sup> *Ibid.*

<sup>19</sup> B. Munari, "Compasso d'oro a ignoti", *Ottagono*, no. 27, 1972, pp. 92-95; republished in B. Munari, *Da cosa nasce cosa, appunti per una metodologia progettuale*, Editori Laterza, Bari 1981.



indagine storica sul rapporto tra il materiale rame e la cultura del design, che per progettare qualcosa d'interessante, bello e utile con il rame (ma questo vale anche per altri materiali) è sempre valida la buona regola generale di tornare indietro a guardare la sua storia per conoscere il grande deposito di cultura estetica e tecnica che contiene. Si ritorna così a quanto ci ha insegnato Cyril Stanley Smith: senza curiosità estetica e continua sperimentazione tecnica non si progredisce, e la storia dell'uso del rame tra arte e tecnica ce lo conferma.

\*Professore di Storia del Design al Politecnico di Milano

<sup>1</sup> G. Bosoni, M. De Giorgi (a cura di), *Il disegno dei materiali industriali / The Materials of Design*, in "Rassegna" n. 14, giugno 1983.

<sup>2</sup> *Rassegna - problemi dell'architettura e dell'ambiente*, 1979-1999, rivista trimestrale di livello internazionale con numeri monografici dedicati a diversi temi dell'architettura, del design, dell'urbanistica e del territorio.

<sup>3</sup> *Ibidem*.

<sup>4</sup> *Ibidem*.

<sup>5</sup> C.S. Smith, *A History of Metallurgy: the development of ideas on the structure of metals before 1890*, MIT Press, Cambridge Mass., 1988; Cyril Stanley Smith, *Metalurgy as a human experience: an essay on man's relationship to his materials in science and practice throughout history*, Metals Park, Ohio and American Society for Metals, Metals Park, Ohio 1977; C. Stanley Smith (a cura di), *Sources for the History of Science of Steel 1532-1786*, The Society for the History of Technology and The MIT Press, 1968; C. Stanley Smith, *Metalurgy in the seventeenth and eighteenth centuries*, The Regents of the University of Wisconsin, 1967.

<sup>6</sup> C.S. Smith, *From art to science: seventy-two objects illustrating the nature of discovery*, MIT Press, Cambridge Mass. 1980; C. Stanley Smith, *A Search for Structure: Selected Essay on Science, Art and History*, MIT Press, Cambridge Mass. 1981.

<sup>7</sup> C.S. Smith, *A Search for Structure: Selected Essay on Science, Art and History*, MIT Press, Cambridge Mass. 1981, p. 194.

<sup>8</sup> *Ibidem*.

<sup>9</sup> *Ibidem*.

<sup>10</sup> *Ivi*, p. 195.

<sup>11</sup> T.K. Derry e T.I. Williams, *Storia della Tecnologia, la tecnica e i suoi effetti economico-sociali*, volume secondo, Universale scientifica Boringhieri, Torino 1977 (ed. ing. *A Short History of Technology*, Clarendon Press, Oxford 1960).

<sup>12</sup> Il bronzo è una lega ottenuta dalla fusione del rame con

l'aggiunta principalmente dello stagno in una percentuale compresa tra il 3 e il 10.

<sup>13</sup> Lottone è una lega ottenuta dalla fusione del rame con l'aggiunta principalmente dello zinco in proporzioni che possono variare dal 10 al 30 per cento.

<sup>14</sup> H. Molotch, *Fenomenologia del tostapane, come gli oggetti quotidiani diventano quello che sono*, Raffaello Cortina Editore, Milano 2005 (ed. ing. *Where Stuff Comes From: How Toasters, Toilets, Cars, Computers, and Many Other Things Come to Be as They Are*, part of Taylor and Francis Books Inc., Routledge, 2003).

<sup>15</sup> H. Petroski, *The Evolution of Useful Things*, Random House, New York 1942.

<sup>16</sup> C.S. Smith, "Art, Technology, and Science: Notes on Their Historical Interaction", in D.H.D. Roller (a cura di), *Prospectives in the History of Science and Technology*, University of Oklahoma Press, Norman 1971, raccolto poi anche in: C. Stanley Smith, *A Search for Structure: Selected Essay on Science, Art and History*, MIT Press, Cambridge Mass. 1981, pp. 191-241.

<sup>17</sup> *Ibidem*.

<sup>18</sup> *Ibidem*.

<sup>19</sup> *Ibidem*.

<sup>20</sup> B. Munari, *Compasso d'oro a ignoti*, in "Ottagono" n. 27, 1972, pp. 92-95; ripubblicato in B. Munari, *Da cosa nasce cosa, appunti per una metodologia progettuale*, Editori Laterza, Bari 1981.





## Copper Descends from the Rooftops Architectures and Landscapes

Ico Migliore\*

In recent decades, copper has increasingly descended from the rooftops, to envelop the architectural body as a whole. Transcending its role as a mere protective element, it has contributed to defining a new "organic" skin for buildings – an intangible threshold for new reflections – through its shifting, present presence, capable of significantly engaging with settings and history.

A pliable natural material, copper has enabled the most interesting contemporary architects to experiment with new forms of expression and to create indelible architectural landscapes thanks to the most advanced methods of production.

If we wished to explore this shift of copper from the roof down to the other levels, we might find some examples in the experimental work by many architects in the post-war period, from 1950 onwards. In 1952, Alvar Aalto created the Rautalalo in Helsinki, the first modern building completely clad in copper, and Frank Lloyd Wright, in 1956, designed the Prince Tower in Bartlesville, Oklahoma. At that time, the considerable technical qualities of the material were further increased by the new manufacturing potential in terms of lamination and contouring, paving the way for new and more expressive uses.

From then on, technical developments in the field of industrial materials broadened expressive possibilities, which brought about a gradual subversion of the established architectural language, leading to the definition of new aesthetics.

Let us think here of the use of glass and mirror glass in order to shape new façades which "dematerialize" buildings, in such a way as to blur their contours and make them merge with their surroundings.

Traditional elements in architectural compositions, such as windows, vanished within seamless, reflecting surfaces that, by freeing the

façade from its inner structure, and defining a new "skin" closely interacting with its setting.

Architectural materials thus became an advanced field of experimentation in which designers and manufacturers increasingly found themselves searching for innovative solutions to make the most of specific planning opportunities. Nowadays, the focus is not on serial production as an initial ground for investigation, but rather the specificity of a project as a field within which to develop new products that may then be serially manufactured.

The aim which the designer has set himself in terms of composition and perception is what greatly guides the manufacturer's research, by defining new qualities within the spatial limits of a building.

The poetics of architectural volumes that stem from this, therefore remain closely attached to the expressive quality of the material which spatially defines it.

In this respect, copper – an ancient material whose potential and uses have gradually been expanded through technological development – is now finding striking application in construction work.

Besides, copper has all the qualities to be regarded as an outstanding material, and it is easy to understand why it is so difficult to find a material able to compete to it: copper is light, easy to mould and fireproof; it requires no maintenance; it is totally recyclable and sustainable; available in the form of large sheets; suitable for the execution of challenging details; durable and highly resistant to weathering, with limited thermal expansion and no cold brittleness, which enables its use at low temperatures; it is environmentally and health friendly; and it may be employed for the fast treatment or cladding of extensive surfaces...

Among the many qualities of copper; however, the most unique and remarkable is the capacity of this material to "engage" with its sur-

Ico Migliore\*

## Il rame scende dai tetti Architetture e paesaggi

Negli ultimi decenni il rame è sceso sempre più dai tetti per andare ad avvolgere tutto il corpo dell'architettura. Travalicato il suo ruolo di mero elemento di protezione, è andato a definire una nuova pelle "organica" dell'edificio, un confine impalpabile di nuove riflessioni, attraverso una presenza mutevole e camaleontica capace di instaurare dialoghi significativi con il contesto e con la storia.

Nelle mani dei più interessanti architetti contemporanei il rame, elemento naturale, duttile e plasmabile, ha permesso di sperimentare, grazie alle avanzate tecniche produttive, nuove potenzialità espressive, capaci di costruire memorabili paesaggi architettonici.

Se cerchiamo di indagare questo viaggio di spostamento del rame dal piano alto della costruzione ai suoi altri livelli, troviamo esempi di sperimentazioni già a partire dagli anni cinquanta ad Alvar Aalto, che realizza a Helsinki nel 1952 il Rautalalo, primo edificio moderno interamente rivestito di rame, o nel 1956 da Frank Lloyd Wright nella Prince Tower a Bartlesville, Oklahoma, ad esempio, e poi da molti altri architetti nel dopoguerra, quando le altissime qualità tecniche proprie del materiale sono state potenziate dalle nuove possibilità produttive di laminazione e sagomatura, aprendo la strada a nuovi e più espressivi usi.

A partire da quegli anni, infatti, lo sviluppo tecnico nel campo dei materiali in edilizia in generale, ha aperto un sempre maggiore spazio espressivo, che ha sovvertito man mano il linguaggio architettonico classico, portando alla definizione di nuove estetiche.

Pensiamo all'impiego del vetro e del vetro specchiante a definizione delle nuove superfici di facciata, che dematerializzando l'intero edificio, ne hanno fatto perdere i riferimenti dimensionali, integrandolo con l'intorno.

Termini tradizionali della composizione architettonica, quali le finestre, sono scomparsi all'interno di superfici continue e riflet-

tenti che, liberando il "piano" della facciata dalla sua struttura interna, hanno definito una nuova "pelle" in forte relazione con l'intorno.

Il materiale d'architettura diventa così un campo di sperimentazione avanzato in cui progettisti e produttori si trovano man mano ad avvicinarsi sempre di più alla ricerca di soluzioni innovative intorno a specifiche e puntuali occasioni progettuali. L'obiettivo, oggi, non è la produzione di serie come ricerca di partenza, ma al contrario la specificità del progetto come campo di elaborazione di nuovi prodotti che poi forse vedranno la produzione in serie.

Ed è per lo più proprio l'obiettivo positivo e percettivo, che il progettista prefigura e persegue, a fare da guida alla ricerca del produttore nella definizione di nuove qualità del limite spaziale dell'edificio.

La poetica del volume architettonico che ne discende rimane così profondamente legata alla qualità espressiva del materiale che lo definisce spazialmente.

In questo senso nella nostra contemporaneità il rame, materiale antico che l'evoluzione della tecnica ha via via arricchito nelle sue potenzialità e modalità d'uso, ritrova oggi una sua forte e straordinaria modernità d'impiego nelle costruzioni.

Gli elementi d'altronde ci sono tutti, per essere riconosciuto come materiale di eccellenza, e si capisce subito perché diventa difficile competergli: il rame è leggero, facilmente lavorabile, incombustibile, senza necessità alcuna di manutenzione, totalmente riciclabile e sostenibile, disponibile in grandi lastre, adatto all'esecuzione di dettagli difficili, altamente duraturo e resistente agli agenti atmosferici, con dilatazione termica bassa e nessuna fragilità al freddo, lavorabile quindi alle basse temperature, rispettoso dell'ambiente e della salute, con possibilità di trattamenti superficiali e di posa di ampie superfici in tempi brevi...





Architetti BBPR (Lodovico B. Belgiojoso,  
Enrico Persiusi, Ernesto N. Rogers)  
Torre Velasca / Velasca Tower, 1950-1958  
Stampa fotografica / Photo reproduction  
(cat. 216)

roundings, in a very broad sense. When copper "descends from the rooftops" through the brilliant visions of contemporary designers, the building turns into a sort of organism, subverting the traditional relation between architecture and its setting, and becoming at the same time both an independent subject and a landscape.

#### *In dialogue with history*

First of all, one cannot overlook its striking engagement with history. Copper has always shaped our architectural imagery. We have memorable traces of its use that extend as far back as the first centuries AD. The 2nd-century Pantheon in Rome, for instance, was originally clad in gilded bronze tiles.

In Europe, after all, urban landscapes are marked by the green of copper cupolas, which act as a connecting element and cover several centuries of our history.

The fact that copper is such an ancient material, steeped in historical memories, enables it to "historicize" even new and formally less traditional architectures, which in this material seem to find a deep root connecting them to the history of their settings.

A small yet pithy example is the copper sphere which, in 1979, Aldo Rossi installed at the top of his *Teatro del Mondo* (Theatre of the World), off the Punta della Dogana in Venice. In his attempt to find "analogies with the place", to crown the roof of the structure, the architect established a close and direct connection with nearby Venetian architecture.

In a number of remarkable cases, the use of copper has made it possible to insert new architectures within historical urban settings or traditional rural ones without creating any break, but rather establishing a dialogue between the two, while developing perfectly contemporary and unusual formal languages.

Particularly revealing, in this respect, is the use of copper for the roof and the design of the flashing on the façade of the Torre Velasca, designed by BBPR in Milan (1950-58).

The poetic connection which the planners sought to draw between the patinated roof of the Torre Velasca and the green domes of the churches of San Giorgio and Sant'Alessandro is still a prominent feature of the Milanese skyline.

#### *In dialogue with other materials and the setting*

Copper compliments any colour and can blend in with other materials from both a chromatic

and an expressive point of view. Its light structure and shine, with the wide range of hues it can acquire as a finish, and its ageing capacity make it an extremely versatile means of linking or reconnecting different parts.

In his 1988-89 design for the Deutsches Historisches Museum in Berlin, which based the image of the museum on a rich combination of materials, Aldo Rossi came to rely on copper, again, for its capacity to link different materials by virtue of its dynamic development and the strong historical associations it carries. The plan in question was never implemented, even though it won the project competition: after the fall of the Berlin Wall the area originally destined for the museum became a key administrative and political centre of the newly reunited city.

The contemporary age has also witnessed the emergence of a new way of using copper, one which is being increasingly appreciated and which draws upon the natural quality of this material. The latter lies not merely in the fact that copper is a naturally occurring metal, but in its lively spirit, which ensures its constant development over time.

In their relation to the broader perspective, the warm, golden reflections, polished patina and chromatically charged oxidization of copper in its various shades of green strike up a powerful dialogue with nature (the green of the trees, the brown of the soil and tree trunks) and stone elements.

Even its relation with the sky is an unusual one. A copper building does not stand out neatly against its background, but establishes a beautiful, shifting connection with the sky and light.

We need only consider here the large ship-shaped architectural structure of the Nemo Science and Technology Museum in Amsterdam, designed by the Renzo Piano Building Workshop studio between 1992 and 1997: a shifting plane connecting sky and sea, an intermediate, "joining" element that lends the whole volume a light feel, enabling it to naturally blend in with the setting.

#### *In dialogue with the natural elements: air, water...*

Copper also establishes a lively dialogue with natural elements: the oxygen in the air, the light of the sun, storms and downpours...

And it entertains this dialogue by changing, by undergoing gradual transformations that are not always predictable and which over time give copper a life of its own, a thriving,

Ma tra tutte le qualità che gli si possono riconoscere, la qualità più straordinaria che lo rende così unico è la sua capacità di essere un materiale "in dialogo" con l'intorno, in senso estremamente allargato. Quando il rame "scende dai tetti" per le sapienti visioni di progettisti contemporanei, infatti, l'edificio si trasforma in una sorta di organismo partecipe dell'intorno, sovvertendo la tradizionale relazione tra architettura e contesto, diventando soggetto autonomo e paesaggio al tempo stesso.

#### *In dialogo con la storia*

In primis, la forza del dialogo con la storia. Il rame, in architettura, appartiene al nostro immaginario visivo da sempre. Abbiamo tracce memorabili fin dai primi secoli dopo Cristo, basti pensare che il Pantheon a Roma del II secolo d.C. era ricoperto di tegole in bronzo dorato.

In Europa, d'altronde, i nostri paesaggi urbani sono segnati, come da una punteggiatura di connessione, dal verde patinato delle coperture di cupole in rame che risalgono a secoli diversi della nostra storia.

E questo suo essere materiale antico di grande memoria storica fa sì che il rame riesca a "storicizzare" anche le nuove architetture formalmente meno tradizionali, che sembrano trovare nell'impiego di questo materia-

le una radice profonda di collegamento con la storia del luogo.

Un esempio piccolo ma fortemente sintetico è la sfera in rame che Aldo Rossi nel 1979 pone sulla cupola del suo Teatro del Mondo, ormeggiato alla Punta della Dogana. Nella sua ricerca di "analogie del luogo", il coronamento della copertura stabilisce una forte e immediata connessione con le architetture veneziane attigue.

Per questo l'uso del rame ha permesso casi eccellenti di inserimenti di nuove architetture in contesti urbani storici o in ambiti rurali tradizionali, non in rottura ma in dialogo, pur sviluppando linguaggi formalmente assolutamente contemporanei e inusuali.

Emblematico in questo senso l'uso del rame nella copertura e nel disegno delle scossaline in facciata della Torre Velasca del BBPR a Milano (1950-1958).

La poetica connessione, ricercata dai progettisti, tra la patinata copertura della Torre Velasca e le verdi cupole di San Giorgio e di Sant'Alessandro nella ricostruzione dello skyline milanese spicca tuttora con forza nella prospettiva lunga sulla città.

#### *In dialogo con gli altri materiali e con il contesto*

Il rame si abbinava con qualsiasi colore e dia-

Aldo Rossi  
Teatro del Mondo, 1979-1980  
Stampa fotografica / Photo reproduction  
(cat. 216)



ever-changing organic nature: from bright red to brown, from maroon to a distinctive green/light-blue patina. Ageing, thus, becomes a powerful poetic value, connected to the organic appearance of the material and the history that lies behind this transformation.

In 1996, as one of his first works, Alvaro Siza designed the graceful swimming pools at Leça de Palmeira, to the north of Porto: a project conceived more as a form of landscape design than architectural planning. The concrete walls strike up a dialogue with the natural rocks, which are only a shade darker, while the sparkling blue of the pools – like natural water basins created by the height differences between the jagged rocks – is subtly linked to the indigo sky by the green copper of the roofs.

A sort of natural forest, the one created by the intricate copper-clad columns of Frank O. Gehry's Chiat/Day Building in Los Angeles (1985–91), set alongside the large pop-style binoculars, gives to the whole volume a different feel and "weight".

Copper acquires a predominant role in the roof of the Electa Pavilion which James Stirling, Michael Wilford and designed for the 5th Venice Biennale of Architecture in 1991. Resting up-

on a structure reminiscent of the thatched roofs of northern European country homes, copper adds a striking "natural" touch to the building through its varying shades of green, almost like a roof made of verdant branches.

Again taking the landscape as their starting point, yet according to an opposite perspective from Siza's, Mecanoo designed a unique ovoid copper shape for the National Heritage Museum in Arnhem, measuring approximately 13 metres in height.

Here copper matches the organic shape of the architectural volume like no other material ever could, with a lively, dynamic touch being added by the changes that over time will bestow new hues and reflections on the surface of the building.

#### *In dialogue with light*

In the search for transparencies and reflections, copper offers extremely interesting expressive possibilities in terms of continuity and homogeneity – from lamination and metal meshes down to perforated, interwoven, shaped and expanded sheets.

Light, be it natural or artificial, actively contributes here to the shaping of façades:

through the reflections, patinas and charged tonal shades of copper, light defines a new threshold between the interior and exterior of the building.

This blending of architecture, with more poetic and sensuous definitions of space, informs Steven Holl's recent project for the Sarphatistraat Offices in Amsterdam. This project finds its source of inspiration in Morton Feldman's composition *Patterns in a Chromatic Field*. Based on the idea of "porous" architecture, Holl's project lends full volumes different degrees of transparency. Layers of different materials are superimposed upon the transparencies, giving a new depth to the surface of the building. Light – natural light during the day and artificial lighting at night – shines through each floor, enriching existing spaces and materials with the changing shades of copper.

Also, in Herzog and de Meuron's project for the De Young Museum, a particularly interesting aspect was the extensive research that the studio undertook together with the manufacturers to design the façade – based on projecting elements and perforations – through an ongoing interaction between design ideas and productive creativeness.

loga cromaticamente ed espressivamente con gli altri materiali. La leggerezza della sua struttura, le proprietà di riflessione, o l'ampia scelta cromatica della sua finitura, insieme alla sua capacità di invecchiamento, ne fanno uno strumento estremamente versatile di collegamento o ricicatura delle parti.

Sempre Aldo Rossi, nel progetto del 1988-1989 per il Deutsches Historisches Museum di Berlino, che affida al ricco abbinamento di materiali la propria immagine, inserisce il rame per la sua grande capacità di farsi elemento di connessione tra materiali diversi, nella dinamica della sua evoluzione e nella ricchezza della sua memoria storica. Progetto in realtà mai realizzato perché, seppur vincitore, alla caduta del muro di Berlino, non trovò più spazio nella città riunificata, dal momento che l'area destinata al museo si ritrovò a essere, nella nuova configurazione, un centro nodale governativo e politico.

Il rame trova poi nella contemporaneità una nuova dimensione nell'impiego, che sta diventando sempre più valutata e che fa leva sulla sua caratteristica di naturalità. Naturalità data non solo dal fatto di essere in origine un metallo, ma anche dalla sua anima vi-

tale, che ne definisce un aspetto in evoluzione costante nel tempo.

Nel rapporto con la prospettiva più ampia, le calde riflessioni dorate, piuttosto che le patinate brunito o quelle cromaticamente forti della sua ossidatura nelle diverse tonalità del verde costruiscono dialoghi forti con la natura (con il verde degli alberi, con il marrone della terra e dei tronchi) e con i materiali lapidei presenti.

Anche il rapporto con il cielo è inusuale. L'edificio in rame non si staglia in modo netto sullo sfondo, ma si crea invece un bellissimo e cangiante legame tra cielo, luce ed edificio.

Basti citare la grande architettura a forma di nave del Museo della Scienza e della Tecnica di Amsterdam, "Nemo", progettato dallo studio Renzo Piano Building Workshop tra il 1992 e il 1997, che diventa un cangiante piano di connessione tra cielo e mare, un momento intermedio, di "giunzione", conferendo al volume una dimensione estremamente alleggerita e naturalmente inserita nel luogo.

#### *In dialogue with the natural elements: air, water...*

Il rame dialoga poi con vivace rispondenza con gli elementi naturali: con l'ossigeno del-

l'aria, con la luce del sole, con le intemperie dei temporali e degli sciocchi d'acqua...

E dialoga mutando, con cambiamenti graduali, non sempre prevedibili, che gli conferiscono una vita propria nel tempo, una natura organica, come fosse un elemento naturale, come fosse un vegetale: dal rosso vivo al bruno, al marrone scuro fino all'inconfondibile patina verde/azzurra. L'invecchiamento diventa quindi un valore poetico forte, legato all'aspetto organico del materiale e alla storia che questa trasformazione racchiude.

Nel 1966 Álvaro Siza interviene in uno dei suoi primi lavori con sapiente leggerezza nel disegno delle piscine di Leça de Palmeira a nord di Porto, con un segno che vuole essere più disegno di un paesaggio che di un'architettura. E mentre i muri di cemento dialogano con le rocce naturali di una tonalità appena più scura, il blu riflettente delle piscine, che sembrano bacini d'acqua naturalmente creati dai frastagliati dislivelli delle rocce, si ricollegano all'indaco del cielo attraverso la "sottile" connessione del verde del rame delle coperture.

Una sorta di foresta naturale quella invece creata dagli intricati pilastri rivestiti in rame del

Renzo Piano Building Workshop architects  
NEMO (National Center for Science and  
Technology), 1992-1997  
Stampa fotografica / Photo reproduction  
(cat. 222)



Frank O. Gehry  
Chiat/Day Building, 1991  
Stampa fotografica / Photo reproduction  
(cat. 224)





Alvaro Siza  
Luça Swimming Pools, 1961-1966  
Stampa fotografica / Photo reproduction  
(cat. 225)





Chiat/Day Building di Frank O. Gehry a Los Angeles tra il 1985 e il 1991 che, a fianco del grande cannocchiale dal sapore pop, restituisce al volume una dimensione e un "peso" altri.

Diventa invece presenza dominante il rame nella copertura del Padiglione per Electa di James Stirling, Michael Wilford e Tom Muirhead, progettato in occasione della 5. Biennale di Architettura di Venezia nel 1991. Posato al di sopra di una copertura che ci rimanda per forma a quella delle case rurali del Nord Europa, ai grandi *thatched roofs* dei cottage inglesi, il rame aggiunge con forza una componente "naturale" nella cangiante cromia delle sue tonalità di verde, quasi a definire un tetto di frasche naturali.

Sempre partendo dal paesaggio, ma in modo diametralmente opposto a Siza, i Mecanoo progettano per il National Heritage Museum di Arnhem una forma unica in rame ovoidale di circa 13 metri di altezza.

Qui il rame, come nessun altro materiale, sposa la forma organica del volume arricchendola di una dinamica vitale, data dai cambiamenti che nel tempo faranno evolvere la pelle dell'edificio in nuove imprevedibili colorazioni e riflessioni.

#### In dialogo con la luce

Le ricerche di trasparenze e riflessioni trovano nel rame possibilità espressive estremamente interessanti per continuità e omogeneità. Dalle laminature alle strutture tessili metalliche, alle lastre forate, intrecciate, sagomate o stirate.

La luce, naturale o artificiale, diventa così elemento attivo del progetto della facciata, il suo passaggio, filtrato attraverso le riflessioni, le patinature e le tonalità fortemente timbriche del rame, definisce un nuovo limite tra interno ed esterno dell'edificio.

E in questo spazio di contaminazione dell'architettura verso definizioni più poetiche e sensoriali dello spazio, si muove il progetto di Steven Holl per i recenti Sarphatistraat Offices ad Amsterdam. Un progetto che trova il suo elemento di ispirazione nella musica di Morton Feldman: *Motivi in un campo cromatico*. Un progetto di architettura "porosa" che lavora sui volumi pieni con livelli di trasparenze diverse. Layer di materiali diversi che si addizionano nelle trasparenze, definendo una nuova profondità nella pelle dell'edificio. La luce, naturale di giorno o artificiale la notte, penetra attraverso i diversi piani addiziona-

do a spazi e materiali le cromie cangianti nel tempo del rame.

Anche nel progetto di Herzog & de Meuron per il De Young Museum è estremamente interessante il lungo percorso di sperimentazione che lo studio ha sviluppato insieme al produttore per arrivare a definire il disegno della facciata, attraverso lavorazioni a sbalzo, forature, in un continuo rimando tra idea progettuale e creatività produttiva.

#### Materia plasmabile

Gio Ponti scriveva: "Vado ripetendo che la nostra epoca è la più grande della storia 'per' l'architettura [...] Perché ad essi - cioè agli architetti - sono offerte delle possibilità eccezionali. Possibilità di impiego di materiali di una estensione e simultaneità mai viste. [...] Questa eccezionale simultaneità consente una ricchezza di risorse mai raggiunte fin qui [...] ai nuovi materiali metallici (leghe di ogni genere) coesistono in tutta la loro peculiarità quelli storici [...] e fra questi, appunto il nobile rame, con una dovizia, in barre ed in lamiera, di possibilità ed estensioni di impiego generale".

Ponti immaginava alle straordinarie possibilità innovative date dalle nuove lavorazioni

Herzog & de Meuron  
De Young Museum, 2002-2005  
Stampa fotografica / Photo reproduction  
(cat. 277)

Mecanoo (Mecanoo architecten)  
National Heritage Museum, 1999-2000  
Stampa fotografica / Photo reproduction  
(cat. 228)



**Pliable matter**

Gio Ponti writes: "I always say that our age is the greatest age for architecture [...] Because they – the architects – are being offered remarkable possibilities. The possibility to use materials with an unprecedented degree of extension and simultaneity [...] This remarkable simultaneity affords a wealth of resources never attained before [...] alongside the new metal materials (alloys of all kinds) long-standing ones are to be found, with their distinctive qualities [...] and among these stands the noble copper, in the form of rods and sheets, offering a plethora of possibilities for its extensive use."<sup>1</sup>

Ponti praised the outstanding potential for innovation provided by the new methods for the technological processing of materials. To this day, the relevance of copper may be seen to lie precisely in the expressive possibilities offered by its pliability, which ensure new and innovative applications. More than other materials, this ancient one has been able to

meet the requirements of contemporary design, which has switched to computerized, mathematical formulations for the creation of sophisticated, original volumes.

**Slow-pace dynamism**

By contrast to the introduction of dynamism as a dominant feature in architecture, through the use of kaleidoscopic façades with LED images, projects featuring the use of copper and its alloys for façades explore a kind of slow-pace vibrancy connected to natural rhythms. Light – at different moments of the day and from one season to the next – lends the building an ever-changing appearance, affecting not just its exterior but also – by means of transparencies effects – its interior qualities.

The journey to explore topics at the crossroads between architecture, design, art and technique provided by the exhibition *Copper Crossings* is, therefore, most interesting, because of the degree of the interweaving and cross-fertilization involved.

It is according to this perspective that the Architecture section has been developed. The journey starts off from the Statue of Liberty, the monumental symbol of the use of copper par excellence, as documented by Matteo Piazza's photographs, which lead us inside the statue and reveal the architectural planning behind it. The journey, then, continues with a carefully selected number of scale models and dynamic pictures/videos of architectures that have marked this unconventional investigation of the use and meaning of copper in construction work – significant projects among the many interesting examples that might be referred to.

<sup>1</sup> Architect and lecturer in Interior Design at the Milan Polytechnic

<sup>1</sup> G. Ponti, in *Il Rame nell'architettura. I tetti*, edited by CISAR (Centro Italiano Sviluppo e Applicazioni del Rame), PEG, Milan 1964.



Matteo Piazza  
Statue of Liberty 20, 1998  
20 stampe fotografiche / photo reproductions  
73 x 73 cm ognuna / each  
(cat. 232)

tecniche dei materiali. E anche oggi l'attualità del rame sta forse proprio nelle potenzialità espressive che la sua lavorabilità offre, permettendo nuovi e innovativi usi. Un materiale così antico che riesce però a coniugarsi meglio di molti altri al pensiero progettuale contemporaneo, che si è spostato alla formulazione matematica computerizzata per la creazione di nuovi inediti e articolati volumi.

**Dinamicità a tempo lento**

In contrapposizione all'introduzione della dinamicità in architettura come carattere dominante, attraverso l'impiego di caleidoscopiche facciate a immagini led, i progetti con l'uso del rame e delle sue leghe in facciata indagano invece una dinamicità lenta, legata a ritmi naturali. La luce, nell'arco della giornata o delle stagioni, così come la mutazione lenta ma continua del suo essere, definiscono un aspetto costantemente cangiante, che incide non solo sul piano esterno dell'edificio ma anche, per trasparenze, sulle sue qualità interne.

Per questo è interessante il viaggio trasversale che la mostra "Trame" organizza intorno ai temi dell'architettura, del design, dell'arte e della tecnica, perché gli incroci e le contaminazioni sono molteplici.

E in quest'ottica abbiamo composto la sezione di Architettura. Il viaggio parte dalla Statua della Libertà, simbolo monumentale dell'uso del rame per eccellenza, attraverso gli scatti fotografici di Matteo Piazza, che ci portano al suo interno svelandoci il progetto architettonico che vi è dietro, per proseguire con un insieme calibrato di modelli in scala e immagini-video dinamici di architetture che hanno segnato questo percorso irregolare di ricerca nell'uso e nel significato del rame nelle costruzioni. Punteggiature significative all'interno dei molti interessanti esempi che potrebbero essere citati.

<sup>\*</sup> Architetto, docente di Interior Design al Politecnico di Milano

<sup>1</sup> G. Ponti, in *Il Rame nell'architettura. I tetti*, a cura di CISAR (Centro Italiano Sviluppo e Applicazioni del Rame), PEG, Milano 1964.

James Stirling, Michael Wilford and Associates con / with Tom Muirhead  
Padiglione del libro Electa, 1991  
Stampa fotografica / Photo reproduction  
(cat. 230)



Steven Holl Architects  
Sarphatistraat Offices, 1996-2000  
Stampa fotografica / Photo reproduction  
(cat. 233)





## Copper and Technology Past, Present and Future

Francesca Olivini

**H**ard and durable, an excellent conductor of heat and electricity, easy to alloy, recyclable: these are just some of the characteristics that make copper a material that has shaped and continues to shape the history of the world.

The properties of copper are such that it is an ubiquitous and essential metal, used for a whole variety of applications. It is to be found in the alternators that produce electricity and in submarine power cables, in telecommunications devices and in particle detectors, in solar collectors and in cooking pots, in surgical instruments and water pipes, on the roofs of buildings and inside vehicle engines.

Copper is the first metal to be used by humankind, and the first manufactured copper objects date back to more than 10,000 years ago.

Before the Chalcolithic period (from ancient Greek *chalkôs*, "copper"), man had used materials that were ready to hand, such as stone, wood and clay, and had invented some materials of relatively simple production, such as ceramic. The objects made from these materials enabled man to pass from a nomadic to a more settled form of society, albeit one that remained dedicated to hunting and gathering. The invention of pottery, however, had shown that the properties of a material could be modified and enhanced according to need.

With the adoption of copper, humans moved to an economy based on farming and agriculture, and with the help of metal tools and weapons, built more prosperous and secure societies.

Copper is not the most abundant metal on Earth, but it is easier to find, extract and process than others. Compared with iron, for example, copper is a thousand times less abundant in the Earth's crust, but has the benefit of existing in a native form, which makes it easy to identify. It can also be extracted from its ore at a far lower temperature than iron.

A story tells how one day 10,000 years ago, a piece of green malachite (a mineral containing copper, oxygen, carbon and hydrogen) used as decoration on a ceramic pot that had been placed on a fire, was transformed from a green stone into a red metal under the disbelieving eyes of the cook. Although the story is plausible, we cannot really say how copper was first extracted from its ores. What we can be certain of is that the craftsmen who knew how to control this process were for a long time holders of a great power, both economic and socio-cultural. In later centuries, metalworking was to give rise to metallurgy and industry on the one hand, and alchemy and chemistry on the other. More recently, beginning in the 19th century and continuing to this day, the electrical conductivity of copper has made it the key element of scientific discoveries and technological innovations relating to electromagnetism.

Copper in nature is mainly found in minerals such as chalcopyrite, covellite, cuprite and bornite. It is also, far more rarely, to be found in its native form.

The production of copper from its ores, also known as "primary copper production", can be done by means of pyrometallurgy, with a process known since ancient times, or by means of hydrometallurgy by leaching (or sometimes bioleaching) and electrodeposition. The latter method is known as SX-EW (solvent extraction and electrowinning).

The classic process for obtaining copper consists of several steps, beginning with the mining of the ore and its crushing, followed by the separation of impurities (by "froth flotation"), whereupon it is subjected to mechanical and thermal concentration, smelting and the extraction of a metal, refining (by thermal and electrolytic refining) to bring the metal up to a purity of 99.99%, before,

Francesca Olivini

## Rame e tecnologia Quel filo rosso che unisce passato, presente e futuro

**R**obusto e resistente, eccellente conduttore di calore ed elettricità, capace di formare leghe, riciclabile: sono solo alcune delle caratteristiche che fanno del rame uno dei materiali che hanno forgiato e continuano a plasmare la storia del mondo.

Dagli alternatori per la produzione di energia ai cavi elettrici sottomarini, dai dispositivi per le telecomunicazioni ai rivelatori di particelle, dai collettori solari alle pentole, dalla strumentazione chirurgica alle tubature dell'acqua, dai tetti degli edifici ai mezzi di trasporto, le proprietà del rame lo rendono un materiale ubiquo e fondamentale per le più diverse applicazioni tecnologiche.

I primi oggetti in rame realizzati e usati dall'uomo risalgono a più di 10.000 anni fa, facendo di questo il primo metallo a essere stato usato dall'umanità.

Prima di questa epoca, nota appunto come Età del rame, l'uomo aveva utilizzato ciò che gli si rendeva facilmente disponibile – come pietra, legno e argilla – e inventato alcuni materiali di relativamente semplice fabbricazione – come la ceramica. Gli oggetti così costruiti avevano permesso di passare da una società nomade a una sedentaria, seppur sempre dedita alla caccia e alla raccolta. L'invenzione della ceramica, inoltre, aveva permesso all'uomo di scoprire che le proprietà di un materiale possono essere modificate o incrementate per soddisfare le proprie esigenze.

Con l'utilizzo del rame si passa a un'economia incentrata su allevamento e agricoltura, dando vita a una società prospera e sicura anche grazie all'uso di strumenti e armi in metallo.

Il rame non è il metallo più abbondante sulla Terra, ma a differenza di altri è più facile da trovare, estrarre e lavorare. Rispetto al ferro, per esempio, il rame è mille volte meno abbondante nella crosta terrestre, ma ha il vantaggio di esistere sotto forma di rame na-

tivo facilmente individuabile, e di richiedere temperature molto minori per essere estratto dai suoi minerali.

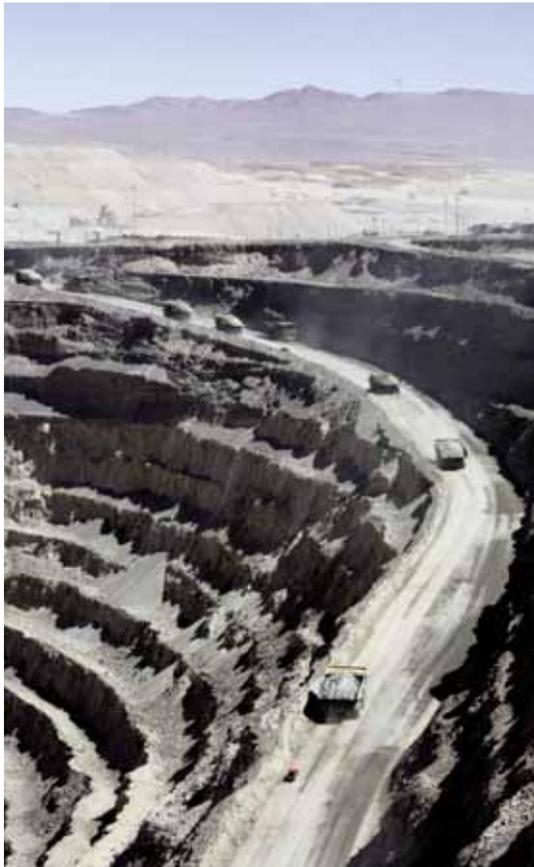
Una bella storia racconta di come, un giorno di 10.000 anni fa, la verde malachite – un minerale contenente rame, ossigeno, carbonio e idrogeno – usata per decorare una pentola di ceramica posta sul fuoco si sia trasformata, sotto gli occhi dell'incredulo cuoco, da pietra verde in metallo rosso. Pur essendo il racconto verosimile, non siamo in realtà in grado di dire come il rame sia stato estratto la prima volta dai suoi minerali. Certo è invece che gli artigiani capaci di controllare questo processo furono per lungo tempo custodi di un grande potere, non solo sociale ma anche economico e culturale. Dalla lavorazione del metallo nacquero infatti, nei secoli successivi, la metallurgia e l'industria da una parte, e l'alchimia e la chimica dall'altra. Le proprietà di conduttore elettrico del rame lo resero inoltre un attore fondamentale in tutte le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche legate all'elettromagnetismo che, a partire dal XIX secolo, ci hanno accompagnato almeno fino a oggi.

Il rame si trova in natura principalmente all'interno di minerali – come la calcopirite, la covellite, la bornite e la cuprite – e, più raramente, sotto forma di rame nativo.

La produzione di rame dai suoi minerali, altresì detta "produzione di rame primario", può avvenire attraverso un processo pirometallurgico, noto sin dall'antichità, o attraverso un processo di più recente sviluppo basato su lisciviazione – o talvolta biolisciviazione – ed elettrodeposizione diretta, detto SX-EW (Solvent extraction and electrowinning).

Il processo classico avviene in diversi passaggi, che vanno dall'estrazione alla frantumazione del minerale, alla separazione dai cosiddetti inerti (flottazione), alla concentrazione meccanica e termica (arrostimento), alla





Miniera di rame  
Chuquibambata, Cile /  
Copper mine  
Chuquibambata, Chile  
(cat. 235)

Minerale di rame frantumato,  
anni cinquanta del XX secolo / Crushed copper  
ore, 1950s  
Contenuto di rame / Copper content 1,87%  
5 x 0,20 cm  
(cat. 236)

Minerale di rame macinato,  
anni cinquanta del XX secolo / Ground copper  
ore, 1950s  
Contenuto di rame / Copper content 2%  
5 x 0,20 cm  
(cat. 237)

Minerale di rame concentrato, anni cinquanta  
del XX secolo / Concentrated copper ore, 1950s  
Contenuto di rame / Copper content 41,5%  
5 x 0,20 cm  
(cat. 238)

Metallina, anni cinquanta del XX secolo /  
Chalcocite, 1950s  
Contenuto di rame / Copper content 46,7%  
12 x 21 x 6 cm  
(cat. 239)

Rame raffinato al convertitore, anni cinquanta  
del XX secolo / Copper refined by converter,  
1950s  
Contenuto di rame / Copper content 99,40%  
14 x 24 x 11 cm  
(cat. 240)

Porzione di catodo in rame, anni cinquanta del  
XX secolo / Section of copper cathode, 1950s  
Contenuto di rame / Copper content 99,96%  
12 x 22 x 4 cm  
(cat. 241)

Porzione di anodo in rame, anni cinquanta del  
XX secolo / Section of copper anode, 1950s  
Contenuto di rame / Copper content 99,78%  
12 x 21 x 1,5 cm  
(cat. 242)

Barra da trafilatura in rame, anni cinquanta del XX  
secolo / Extruded copper bar, 1950s  
Contenuto di rame / Copper content 99,99%  
12 x 22 x 11 cm  
(cat. 243)

fusione ed estrazione del metallo liquido, alla  
raffinazione – per via termica ed elettrolitica  
– che porta il metallo a una purezza pari al  
99,99%, alla rifusione e colata finale che lo  
rendono lavorabile.

La lisciviazione consiste invece nel bagnar  
i minerali con una soluzione diluita di  
acido solforico – o nel farli attaccare da par  
ticolari batteri – al fine di produrre un liqu  
ido ricco di solfato di rame, dal quale verrà poi  
estratto per elettrolisi rame di purezza equ  
ivalente a quella ottenuta con il processo pi  
rometallurgico. Rispetto a quest'ultimo, il pr  
cesso SX-EW porta con sé alcuni vantaggi sia  
ambientali sia economici, come il minor con  
sumo di energia, l'assenza di emissioni gasso  
se, la possibilità di lavorare direttamente in  
miniera, la facilità di sfruttare minerali non  
trattabili con il processo classico e materiali g  
eneralmente considerati di scarto, il basso in  
vestimento richiesto e la possibilità di opera  
re su piccole quantità. Gli svantaggi legati al  
l'utilizzo di acidi sono invece limitati dal pr  
ciso contenimento delle soluzioni e dal pr  
cesso chimico stesso, mentre rimane a tutt  
oggi impossibile recuperare eventuali metalli pr  
ziosi nei minerali, come avviene invece con il  
processo classico. Nonostante gli innumere  
voli vantaggi, il processo SX-EW non è att  
ualmente in grado di sostituire completamente  
quello classico, ma la produzione mondiale di  
rame raffinato attraverso questa tecnologia si

è attestata negli ultimi anni intorno al 20%.

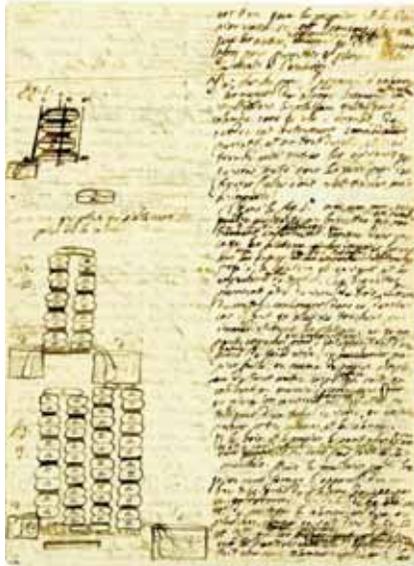
Un'altra importante fonte di rame è legata  
al riciclo dei rottami di metallo e delle sue leg  
he, nota anche come "produzione di rame  
secondario". Il rame, come tutti i metalli, è un  
materiale le cui proprietà non vengono perse  
o compromesse dal processo di riciclo, il che  
lo rende riciclabile al 100% e infinite volte.  
Inoltre, anche una volta diventato "rifiuto", il  
rame non risulta pericoloso né per l'uomo né  
per l'ambiente, come invece accade per alcu  
ne sostanze che lo accompagnano all'interno  
dei rifiuti elettrici ed elettronici.

Il processo di riciclo consiste nel recupe  
ro e nella logistica della materia prima sec  
ondaria con relativo controllo di qualità e pr  
trattamento, cui seguono le operazioni di fus  
ione e colata con controllo di qualità a valle  
e, ultimi ma non meno importanti, la gestio  
ne e il trattamento degli scarti e delle emissioni.

La produzione di rame secondario com  
porta innanzitutto un risparmio sull'uso di ri  
sorse vergini, ma anche una limitazione nel  
l'uso di energia e altre risorse necessarie per  
l'estrazione, nonché nella produzione di rifi  
uti solidi, liquidi e gassosi che il processo mi  
nerario implica. Inoltre, l'uso di rame ricicla  
to, pre- o post-consumo, determina una min  
ore produzione di rifiuti in senso lato.

La produzione di rame da riciclo ha con  
tribuito nell'ultimo anno per il 18% alla qua  
ntità di rame raffinato prodotto a livello mon





Alessandro Volta  
Manoscritto / Manuscript, 1800  
(cat. 244)

finally, it undergoes smelting and casting to render it workable.

Leaching consists in wetting the mineral with a dilute solution of sulphuric acid, or by attacking the mineral with special bacteria, to produce a liquid rich in copper of a purity equivalent to that obtained with pyrometallurgic process can be extracted by electrolysis. Compared with the classic method, the SX-EW process has several environmental and economic benefits, such as lower energy consumption, no gas emissions, the chance to work directly in the mine, the possibility of exploiting minerals that could not be treated by the classic process or materials that would otherwise be discarded as waste, low capital investment requirements and the possibility of processing small quantities. The downsides associated with the use of acids are minimized by the specific containment of solutions and by the chemical process itself, but one persistent disadvantage with respect to pyrometallurgy is that it is impossible to recover any precious metals from ores. Despite its many advantages, the SX-EW process cannot entirely supplant the traditional method, but the global output of refined copper using this technology has reached around 20% in recent years.

Another important source of copper is from the recycling of scrap, known as "secondary copper production". Copper, like all metals, is a material whose properties are not lost or impaired by recycling, which makes it 100% and infinitely reusable. Moreover, even when discarded as "waste", copper is not dangerous either for man or for the environment, unlike some of the other materials contained in electrical and electronic waste.

The recycling process involves the recovery and handling of the secondary copper, along with quality control and pre-treatment. This is followed by the smelting and casting operations and post-processing quality control, then, last but not least, the management and treatment of waste and emissions.

Above all, the production of secondary copper saves on the use of virgin resources, but it also demands less energy and other materials than the extraction process, and curtails the output of the solid, liquid and gaseous waste associated with mining. In addition, the use of recycled copper leads to a reduction in the total quantity of waste produced.

The output from recycling contributed last year to 18% of the total amount of re-

Pila di Volta / Voltaic pile, 1800  
Ferro, legno, feltro, rame e zinco / Iron,  
wood, feltro, copper, zinc  
30 x 10 cm  
(cat. 245)



Tracciatore di vertice a silicio  
dell'esperimento BaBar / Silicon vertex  
tracker of BaBar experiment, 2010  
Silicio, plastica, rame, acciaio, gomma /  
Silicon, plastic, copper, steel, rubber  
90 x 55 x 45 cm  
(cat. 246)

fined copper produced in the world. But given that the scrap is often directly re-melted to create new semi-finished products, without, therefore, requiring the production of refined copper, the true amount of copper now in use that has been harvested from recycling is as much as 30-35%. Since objects made of copper are very durable, the amount of scrap available each year is not sufficient to cover the high demand, which is why the production of secondary copper cannot do away with the need for the continued production of primary copper.

Whether from primary or secondary production, recent years have seen a global annual output of about 20 million tons of copper and alloys. Copper enters the production chain as a raw material and comes out in the form of finished goods, after passing through intermediate phases, including the preparation of semi-finished products. The raw material is exported to industry in variety of shapes and formats such as wire rod, billet, slab or ingot. After undergoing extrusion, rolling, forging and smelting, these are turned into semi-finished products with simple geometric shapes: wires, panels, strips, sheets, plates, discs, section bars, tubes and castings. The semi-finished products are ultimately con-

figured into their final form through assembly or further shaping.

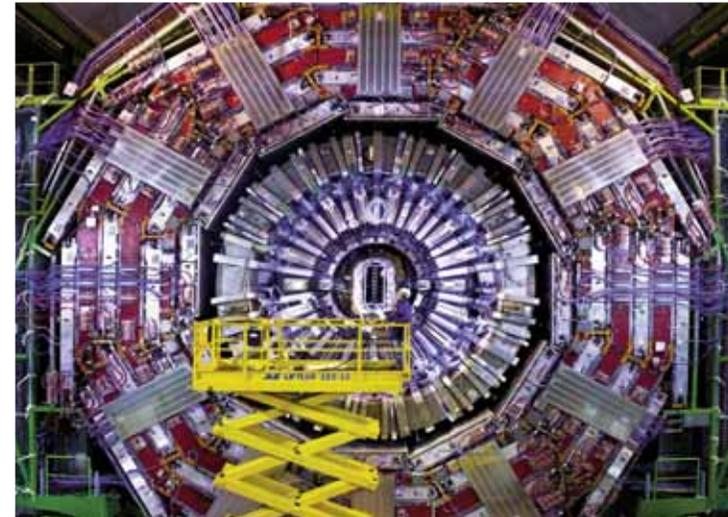
Copper is a chemical element and is classified as a metal. Under standard conditions it is red, but when cut into thin slices will also display shades of blue and green. Easily oxidized when exposed to the air, it becomes first reddish brown and then green. The layer of oxidation makes copper extremely resistant to corrosion, and therefore durable. Copper can create a large variety of alloys, of which 400 are used on a daily basis. The best known include brass and bronze, and some of the most amazing include shape-memory alloys.

After the precious metals, copper is the best electrical and thermal conductor.

From the biological perspective, copper is toxic to micro-organisms and vital for the survival of animals, for which it becomes toxic only at very high concentrations. It is also necessary for plant growth.

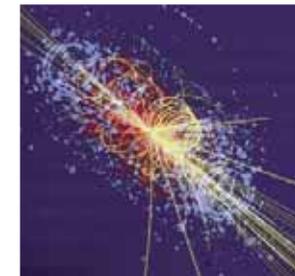
Malleable and ductile, copper can be worked easily, hot or cold, by plastic deformation, and many of its alloys can also be cast.

Its many properties make copper an extremely versatile material, and it is therefore used in a wide variety of industries for all sorts of applications. Currently, the amount of copper in use in the world, whether pure, alloyed



Rivelatore dell'esperimento CSM  
alla fine del 2007 / View of the CSM detector  
at the end of 2007  
(cat. 247)

Decadimento di un bosone di Higgs  
in quattro muoni (simulazione  
dei dati dell'esperimento CSM) / Decay of  
one Higgs into four muons (simulation from  
CSM data)  
(cat. 248)



with other metals or in the form of salts, comes to about 360 million tons. Almost half of this use relates to its high electrical conductivity, in which it is second only to silver.

Batteries, dynamos, alternators, heat exchangers, turbines, extraction platforms, transformers, miles of cables and wires, electric motors and heat engines: the high electrical conductivity, thermal conductivity and resistance of copper make it essential for the entire energy system, necessary not just for the generation but also for the transport and use of energy. Regardless of whether derived from renewable or non-renewable sources, most of the energy produced in the world is transported and used in the form of electricity.

Whether from a thermal power plant, a hydroelectric station or a wind farm, the generation of electricity is done by converting mechanical energy into electrical energy by means of electromagnetic induction, which requires a generator made up of large coils of copper. Copper is also a necessary part of the photovoltaic panel by which solar energy is converted directly into electrical energy by photoelectric effect, because without the metal the current thus produced could not be "collected".

Copper is essential for the transport and distribution of electricity, not only for the manufacture of the cables and wires through which the current can easily travel, but also for the construction of transformers. Transformers, which consist of large coils of copper winding, are necessary to convert the electricity generated at the plant from a medium to a high voltage so that it may then be carried at a distance with minimal loss and dissipation. Transformers are then also needed at the other end to lower the voltage before it can be safely used.

Also of copper are the windings of electric motors, machines that transform electrical energy back into mechanical energy, so that they can impart motion to machines and objects, be it an industrial press, an electric car or any one of countless household appliances.

In the energy sector, copper is also prized for its high thermal conductivity in situations where a heat exchange is necessary. It is therefore to be found in solar collectors, boilers, heating and cooling systems and in the heat exchangers used in geothermal systems.

With their strength and ability to be precision machined, copper alloys are used to build the turbines and offshore extraction

diale: se si considera però che spesso il rottame viene direttamente rifuso per dare origine a nuovi semilavorati, senza passare dalla produzione di rame raffinato, allora la percentuale di metallo in uso proveniente da riciclo arriva a toccare livelli del 30-35. Poiché gli oggetti realizzati in rame hanno una durata molto elevata, la quantità di rottame disponibile ogni anno non è sufficiente a coprire l'elevata domanda di materia prima necessaria per le diverse applicazioni, motivo per il quale la produzione di rame secondario non può attualmente sostituire la produzione di primario.

Che si tratti di rame primario o secondario, i circa 20 milioni di tonnellate di metallo e leghe prodotti annualmente negli ultimi anni entrano nella filiera produttiva come materia prima e ne escono come prodotti finiti, attraversando alcuni passaggi come semilavorato. La forma assunta dalla materia prima è quella del cavo, del filo, della lamina, della placca, della barra e del lingotto, a partire dalle quali è possibile ottenere semilavorati a geometria semplice – come fili, lamiere, nastri, fogli, piastre, dischi, profilati, tubi, getti – attraverso lavorazioni di estrusione, laminazione, forgiatura e fusione. Dai semilavorati si ottengono infine oggetti di for-

ma definitiva attraverso assemblaggio o ulteriori lavorazioni di formatura.

Il rame è un elemento chimico, nella classificazione dei materiali un metallo, che in condizioni standard è di colore rosso, ma se tagliato a lamelle sottili mostra sfumature blu e verdi. Facilmente ossidabile all'aria, diventa prima di colore rosso bruno e poi verde. Lo strato di ossidazione rende il rame estremamente resistente alla corrosione, e quindi durevole. Il rame può dar vita a svariate leghe, di cui 400 vengono usate quotidianamente; tra le più famose ci sono l'ottone e il bronzo, tra le più stupefacenti le leghe a memoria di forma.

L'alta conducibilità elettrica e termica ne fa il metallo più conduttivo, tra quelli non preziosi.

Dal punto di vista biologico, il rame è tossico per i microrganismi, mentre è fondamentale per la sopravvivenza degli animali superiori – per i quali è velenoso solo ad altissime concentrazioni – e per la crescita delle piante.

Malleabile e duttile, il rame può essere lavorato facilmente per deformazione plastica sia a freddo sia a caldo, mentre molte delle sue leghe possono anche venire fuse.

Le sue innumerevoli proprietà rendono il rame un materiale estremamente versatile,

che viene di conseguenza utilizzato nei più diversi settori e per le più svariate applicazioni, per un totale di rame attualmente in uso nel mondo – allo stato puro, in lega con altri metalli o sotto forma di sali – pari a circa 360 milioni di tonnellate. Quasi la metà viene utilizzata perché è un ottimo conduttore elettrico, secondo solo all'argento tra i metalli comuni.

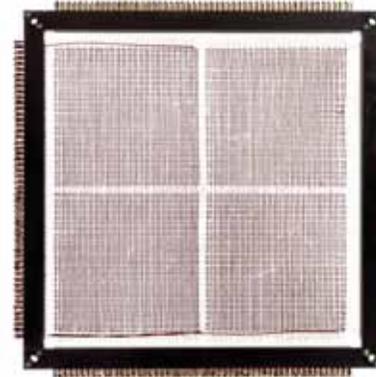
Batterie, dinamo, alternatori, captatori, turbine e piattaforme per l'estrazione, trasformatori e chilometri di cavi e fili, motori elettrici, termici o di altro genere: conducibilità elettrica, ma anche conducibilità termica e resistenza rendono il rame fondamentale per il sistema energetico, dalla produzione, al trasporto, all'utilizzo di energia. Che abbia origine da fonte rinnovabile o non rinnovabile, la maggior parte dell'energia utile prodotta viene trasportata e usata sotto forma di energia.

Sia che si tratti di una centrale termoelettrica, di un impianto idroelettrico o di un parco eolico, la produzione di energia utile è legata alla conversione di energia meccanica in energia elettrica, realizzata per induzione elettromagnetica grazie a un generatore costituito da grandi avvolgimenti di fili di rame. Necessità di rame anche il pannello fotovoltaico, in cui l'energia solare è trasformata diretta-



Interfaccia del calcolatore Olivetti Eisa 9003  
/ Interface of the Olivetti Eisa 9003  
computer, 1958  
Alluminio, plastica, rame, vetro / Aluminium,  
plastic, copper, glass  
125 x 100 x 155 cm  
(cat. 249)

Piani di memoria magnetici ad anelli  
di ferrite per Olivetti Eisa 9003 / Magnetic  
memory tapes with ferrite cores  
for the Olivetti Eisa 9003, 1958  
Ferrite, ottone, plastica, rame / Ferrite, brass,  
plastic, copper  
29,5 x 29,5 x 1,5 cm  
(cat. 250)



Motore elettrico ad alto rendimento /  
High-performance electrical motor  
(cat. 251)  
Motore elettrico ad alto rendimento CEMP /  
High-performance CEMP electrical motor  
(cat. 252)



Rotore in rame di un motore elettrico /  
Copper rotor of an electric engine  
(cat. 253)

Motore elettrico ad alto rendimento  
Courtesy Siemens / High-performance  
electrical motor Courtesy Siemens  
(cat. 254)

pp. 210, 211

Todd McLellan  
Computer Macintosh, 1991, 2011  
Stampa fotografica / Photo reproduction  
81,28 x 60,96 cm  
(cat. 255)

Computer Macintosh Classic, 1991  
Plastica, acciaio, alluminio, rame, gomma,  
silicio, vetro, polveri fluorescenti / Plastic,  
steel, aluminium, copper, rubber, silicon,  
glass, fluorescent powder  
24,5 x 24,6 x 33,6 cm  
(cat. 256)

Todd McLellan  
Computer Mouse, 2006, 2012  
Stampa fotografica / Photo reproduction  
81,28 x 60,96 cm  
(cat. 257)

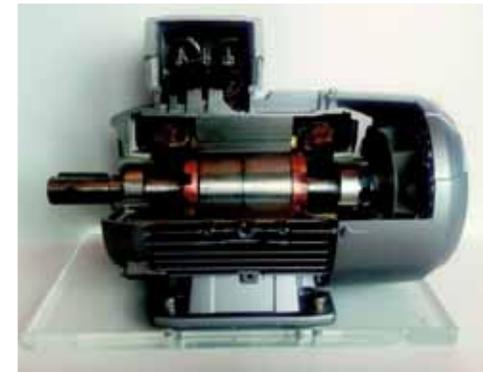
Mouse Apple / Apple Mouse, 2006  
Plastica, acciaio, alluminio, rame, gomma,  
silicio / Plastic, steel, aluminium, copper,  
rubber, silicon  
11 x 6 x 3,5 cm  
(cat. 258)

Todd McLellan  
Smartphone, 2007, 2013  
Stampa fotografica / Photo reproduction  
81,28 x 60,96 cm  
(cat. 259)

BlackBerry Curve, 8520, 2009  
Plastica, acciaio, alluminio, rame, silicio /  
Plastic, steel, aluminium, copper, silicon  
10,9 x 6 x 1,4 cm  
(cat. 260)

Todd McLellan  
Rotary Telephone, 1980s, 2013  
Stampa fotografica / Photo reproduction  
81,28 x 60,96 cm  
(cat. 261)

Telefono da tavolo Siemens S62 (detto  
Bigrigio), 1962  
Plastica, acciaio, carboni, rame, gomma /  
Plastic, steel, carbon, copper, rubber  
21,5 x 22 x 12,5 cm  
(cat. 262)





210



211



212

mente in energia elettrica per effetto fotoelettrico, perché senza questo metallo la corrente prodotta non potrebbe essere "raccolta".

Il rame è inoltre fondamentale per il trasporto e la distribuzione di energia elettrica, non solo per la fabbricazione di cavi e fili, attraverso i quali la corrente può facilmente viaggiare, ma anche per lo sviluppo di trasformatori. Queste macchine costituite da grandi avvolgimenti di fili di rame, infatti, sono necessarie per convertire l'energia prodotta a media tensione in energia ad alta tensione in grado di viaggiare limitando perdite e dissipazioni, e per riportare poi l'energia a media e bassa tensione perché possa venire utilizzata in sicurezza.

Sono inoltre di rame gli avvolgimenti dei motori elettrici, apparecchi capaci di trasformare energia elettrica in energia meccanica e mettere quindi in movimento macchine e oggetti, siano essi una pressa industriale, un'au-

tomobile elettrica o gli innumerevoli elettrodomestici di casa.

In campo energetico il rame viene utilizzato anche per la sua elevata conducibilità termica, laddove è necessario sfruttare uno scambio termico - come per esempio nei collettori solari, nelle caldaie, negli impianti di riscaldamento e raffreddamento, nei captatori di energia geotermica.

Con la loro resistenza e attitudine a essere lavorate con precisione fine, le leghe di rame permettono infine di costruire giranti di turbine e impianti di estrazione offshore, cisterne e navi cargo, ingranaggi e cuscinetti, tutti strumenti funzionali al sistema energetico.

Computer, telefono e smartphone (in cui queste tecnologie convergono), macchine a controllo numerico e robot per la produzione automatizzata, termometri elettronici domestici e macchine ospedaliere per la risonanza magnetica: l'essere un ottimo conduttore elettrico fa

del rame l'elemento base per tutto ciò che di elettrico ed elettronico ci circonda, primi fra tutti i dispositivi di calcolo e comunicazione propri dell'ICT. Più in generale, tutti gli oggetti che contengono un circuito stampato racchiudono anche un sottilissimo foglio di rame - spesso pochi micrometri - attraverso il quale avviene il passaggio della corrente e quindi dell'informazione, e al quale si aggiunge tutta un'altra serie di dispositivi elettrici ed elettronici, come fili, trasformatori e connettori. Anche quando l'informazione elettrica non è digitalizzata, tuttavia, il rame è comunque fondamentale per il suo trasporto via filo o via cavo.

L'elettronica sfrutta inoltre l'alta conducibilità termica del rame per costruire circuiti di raffreddamento necessari ai più diversi sistemi.

Automobili e motocicli, locomotive e carrozze ferroviarie, barche e navi, elicotteri e aeroplani: conducibilità elettrica e termica, unite all'estrema resistenza del rame e delle sue le-

Aeroplano Nieuport-Macchi NI 10, prima metà del XX secolo / Nieuport-Macchi NI 10 aeroplane, early 20th century  
Stampa fotografica / Photo reproduction  
(cat. 263)

Motore rotativo Le Rhone mod. 9J da 50 HP / Le Rhone mod. 9J rotary engine, 50 HP, 1915  
Acciaio, rame, bronzo / Steel, copper, bronze  
45 x Ø 102 cm  
(cat. 264)



213



plants, tanks and cargo vessels, gears and bearings, all of them functional for the energy system as a whole.

Computers, mobile phones – or smartphones which bring the first two together – digitally controlled machines and robots for automated manufacturing, electronic thermometers for the home and magnetic resonance imaging machines in hospitals: being an excellent conductor of electricity, copper is the basic element in all the electrical and electronic devices that are so much a part of our lives, especially in the ICT sector. More generally, all objects that contain a printed circuit board also contain a thin sheet of copper – often only a few micrometres thick – through which the current, and therefore the data, flows. Further, such devices are complemented by a whole array of other copper-rich electrical and electronic components. Even when electrical information is not digital, copper is still essential for its transport via wire or cable.

The electronics industry also makes use of the high thermal conductivity of copper to build the cooling circuits necessary for many different systems.

Cars and motorcycles, locomotives and railway cars, boats and ships, helicopters and airplanes: electrical and thermal conductivity, coupled with the extreme resistance of copper and its alloys, make copper an elemental material for the transport sector. Road vehicles, without even considering electric or hybrid models, depend for their efficiency on engines, radiators, brakes and bearings made of copper and its alloys. The quantity of copper used today for the manufacture of trains and planes is about twice what it was until a few years ago, and to this we need to add the copper that is needed to build the infrastructure for the management and control of the transport sector. In the shipbuilding industry, meanwhile, some copper-nickel alloys have become indispensable for the construction of



Porzione di cavo / Section of cable  
Modello, anni novanta del XX secolo / Model, 1990s  
Materie: alluminio, carta, gomma, plastica / Copper, aluminium, paper, rubber, plastic  
59,5 x Ø 29 cm  
(cat. 265)  
Distillatore / Still  
(cat. 266)  
Cristallo di solfato di rame / Copper sulphate crystal  
70 kg  
72 x 43 cm  
(cat. 267)





Tubo per radiologia, anni settanta del XX secolo / Radiology tube, 1970s  
Vetro, rame, metallo pesante, acciaio, alluminio / Glass, copper, heavy metal, steel, aluminium  
50 x Ø 13 cm  
(cat. 268)



Tubo per radiologia, anni settanta del XX secolo / Radiology tube, 1970s  
Vetro, rame, metallo pesante, acciaio, alluminio / Glass, copper, heavy metal, steel, aluminium  
61 x Ø 38 cm  
(cat. 269)

Antonio e Giulio Dal Degan  
Pompa rame veneta / Venetian copper pump, 1925  
Serbatoio in rame, accessori in ottone / Copper tank, brass accessories  
52 x 39 x 21 cm  
(cat. 270)



216

vessels with keels able to withstand the high corrosiveness of the marine environment.

Roofs and building façades, window and door frames – and miles and miles of pipes: the patina that forms on copper when exposed to the elements lends the metal particular durability which, when combined with its beauty, makes it an extremely popular choice in the construction industry. For pipes and conduits, the resistance of copper to high and low temperatures and pressures makes it ideal for the efficient and safe transport of liquids and gases, while its high thermal conductivity makes it an excellent heat exchanger, and its antimicrobial qualities guarantee conditions of hygiene in the supply of water.

Pots and pans, distilleries, cheese-making vats and industrial refrigerators, as well as fertilizers and fungicides: thermal conductivity, bacteriostatic properties and the fact that it is a key element in the diet of animals and necessary for plant growth ensure that copper is also extensively used in the agri-food industry. The metal is used to manufacture tools that can precisely control temperatures during preparation of foods and ensure food safety by refrigeration. Copper salts have been used in agriculture for centuries to combat pests and plant diseases, such as the downy mildew that attacks grapevines.

Such are its manifold qualities that copper is used in the manufacture of a vast array of objects. Commonplace or outlandish, useful or simply beautiful, precious or cheap, hidden or apparent, tiny or huge, ancient or of the latest generation, the many instruments, tools, machines and devices that have shaped and continue to shape the history of the world all have in them a common material. And its colour is red.

Sistemi refrigeranti per frigoriferi / Refrigerating systems  
(cat. 271)

ghe, ne fanno materiali fondamentali per il settore dei trasporti. I mezzi su strada, anche senza considerare quelli elettrici o ibridi, basano la loro attuale efficacia su motori, radiatori, freni e sensori realizzati utilizzando rame o sue leghe. Il rame impiegato oggi per la fabbricazione di treni e aerei è circa il doppio di quello che veniva usato fino a pochi anni fa, e a questo si somma quello necessario a implementare le infrastrutture di gestione e controllo correlate al settore. Nel trasporto via mare, infine, alcune leghe rame-nichel sono diventate indispensabili per la costruzione di navi le cui chiglie siano in grado di sopportare l'alta corrosività dell'ambiente marino.

Tetti, facciate, infissi, e un'enorme rete di tubature: la resistenza conferita al rame dalla patina che si forma sul materiale, una volta esposto agli agenti atmosferici, unita alla sua bellezza, ne fa un metallo estremamente utilizzato anche nel settore delle costruzioni. Nelle tubature, il trasporto di liquidi e gas avviene con efficienza e in sicurezza grazie alla resistenza del rame ad alte e basse temperature e pressioni, alla conducibilità termica che ne fa un ottimo scambiatore di calore, alle proprietà antimicrobiche che garantiscono le condizioni igieniche.

che di salubrità in caso di trasporto dell'acqua.

Pentole, distillatori, vasche per la produzione del formaggio, frigoriferi industriali, ma anche fertilizzanti e fungicidi: conducibilità termica, proprietà batteriostatiche e il fatto di essere un elemento fondamentale per la dieta degli animali e la crescita delle piante rendono il rame un materiale particolarmente utilizzato anche in campo agroalimentare. Il metallo viene usato per fabbricare strumenti in grado di garantire un preciso controllo della temperatura in fase di preparazione e per assicurare la sicurezza alimentare tramite la catena del freddo. I sali sono invece sfruttati in agricoltura da secoli per combattere malattie e parassiti delle piante – come per esempio la peronospora della vite.

Le sue proprietà, dunque, fanno del rame un materiale utilizzato per realizzare una enorme quantità di oggetti. Comuni o stravaganti, utili o semplicemente belli, preziosi o economici, nascosti o manifesti, minuscoli o enormi, antichi o di ultima generazione, moltissimi strumenti, utensili, macchine e dispositivi che hanno forgiato e continuano a plasmare la storia del mondo sono intimamente legati a un filo – ma anche una lamiera, un foglio o un tubo – rosso.



217

Copper and Energy: an Everlasting Union

Marco Crespi

For a long time, we have been expending a great deal of effort on looking for energy at an acceptable price, but in the last thirty years this hunt has become something of a strategic challenge.

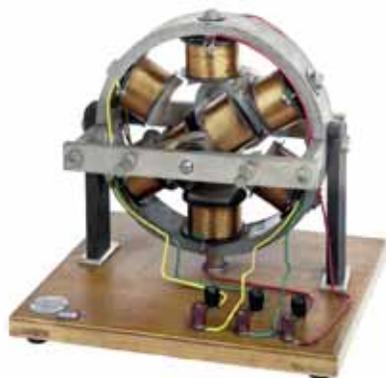
The search for new energy sources and new technologies for energy production is no longer enough to find a solution to this problem which, in addition to becoming larger year by year, has come to include other aspects, especially those of environment and climate change.

It has long been recognized that the solution lies in the adoption of an optimal mix of technologies that combine renewable sources with the rational use of energy and, above all, energy savings. Indeed, it is fair to say that the truest "alternative energy" is to be found sim-

ply in the savings that we can make through efficiencies.

In the world of motoring, fuel consumption has been the focus attention ever since the first oil crisis of 1973, and considerable successes have been achieved, though there is plenty of room for improvement yet. Alas, the same cannot be said for the construction industry, even though as long ago as 1976, with the approval of Law 373, Italy made an attempt to cut energy consumption in buildings. The results, sadly, were not all that inspiring.

Such are the technological characteristics and intrinsic properties of copper that it is the ideal material for dealing with questions of efficiency and energy saving. As we know, copper is indispensable for the generation and use



Alternatore trifase e monofase / Three-phase and single-phase alternator, 1956  
Bachelite, gomma, legno, rame, acciaio / Bachelite, rubber, wood, copper, steel  
30 x 25 x 29 cm  
(cat. 304)

Marco Crespi

La disponibilità di energia, ovviamente a costi accettabili, è un problema che da sempre assilla l'umanità, ma che negli ultimi trent'anni ha assunto un'importanza strategica.

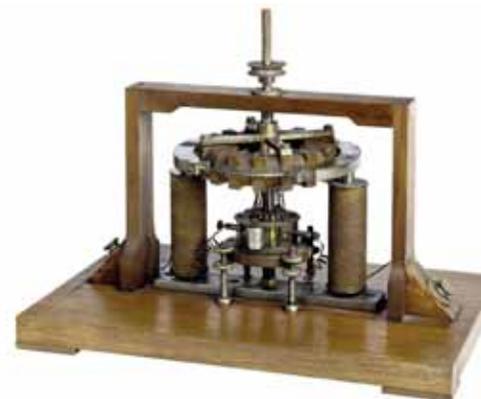
La ricerca di nuove fonti energetiche e di nuove tecnologie per la produzione dell'energia stessa non è più sufficiente a trovare una soluzione a questo problema che, oltre a ingigantirsi anno per anno, ha finito per coinvolgere anche altri aspetti, come quelli dell'ambiente e delle variazioni climatiche in particolare.

È ormai da tempo assodato che la soluzione risiede nell'adozione, in un mix ottimale, di tecnologie per lo sfruttamento delle energie rinnovabili, l'uso razionale dell'energia e soprattutto per il risparmio energetico, che a

buon diritto può essere considerato la prima forma di energia alternativa.

Se nel campo dei veicoli a motore è dalla prima crisi energetica (1973) che i consumi sono oggetto di un'attenzione elevata, ottenendo un discreto ancorché migliorabile successo, nell'edilizia è almeno dal 1976, con la legge 373, che l'Italia ha cercato di affrontare il problema della riduzione dei consumi energetici, con esiti purtroppo non molto felici.

In questo contesto il rame gioca un ruolo di fondamentale importanza. Infatti, per le sue caratteristiche tecnologiche e proprietà intrinseche, è un materiale indispensabile per la generazione e l'utilizzo dell'energia elettrica: è il miglior conduttore, dopo l'argento, ma con una disponibilità in natura enormemente maggiore



Macchina dinamo elettrica di Pacinotti / Pacinotti dynamo, 1860  
Rame, legno, ottone, acciaio / Copper, wood, brass, steel  
40 x 25 x 30 cm  
(cat. 305)

of electricity. After silver, it is the most conductive metal, but, being vastly more abundant in nature, it comes with a price that is consonant with large-scale use.

Without going too deep into technical detail, we need to remember that throughout the world, electricity, apart from that deriving from photovoltaic systems, is produced, regardless of the primary energy source or the size of the generators, by converting mechanical energy into a flow of electrons using an alternator, which is basically a mass of windings of copper wires.

Likewise transformers, essential to the distribution of electricity on the grid, are made up of large quantities of copper wire wound around a ferrite core. To minimize loss, electricity must be transported at high tension (thousands of volts). Accordingly, the voltage has first to be raised at the generating plant before being lowered again by a local transformer to the normal tension used in the home.

Also the windings of electric motors, wires and cables, which are electrical systems, and other components that allow you to use this form of energy, so "comfortable" and precious, are made of copper.

It comes as no surprise, then, that when we look at how copper is exploited in relation to its various properties, we find that its high electrical conductivity is the pre-eminent reason for its use: about 50% of the copper produced in the world is used for this purpose.



228

A second property that has also led to the extensive use of the metal is its high thermal conductivity where, once again, it is surpassed only by silver. Copper is used wherever heat transfer is desired. This may be in the form of simple copper cooking pots, which, as any good chef knows, are best for the cooking of food at an even temperature; or in a more technological form, such as the heat exchangers found in most common domestic boilers or the cooling circuits in advanced microprocessors, the beating hearts of our computers.

In addition to these properties, copper has the added advantage of requiring low energy input, thanks to high amounts of it that get recycled. For the manufacture of semi-finished products, energy savings of up to 85% can be achieved by using scrap rather than primary copper obtained from mining. Technologically advanced countries have a recycling rate of above 40% (in Italy we are now close to 45%, an upper limit determined by the current availability of scrap rather than by technical constraints). The complete recyclability of copper is also of crucial and growing importance as we try to place less pressure on the world's resources of raw materials.

These figures are compelling enough in themselves, but they are not the only reason for considering copper as the ideal material for energy efficiency. Copper, indeed, is a forerunner in the area of energy saving.

For example, it was thanks to the useful properties of copper piping that a revolution was able to take place in the heating of buildings in the 1960s. Until then, heating systems, particularly in multi-storey edifices, depended on multiple vertical pipes arranged around the perimeter of the building, each capable of serving, at best, a couple of radiators on each floor. In other words, it was a system that allowed a massive dispersion of heat towards the outside. The water in the pipes circulated at a high temperature, the walls faced outwards, so the temperature gap was considerable, while the pipes themselves were wide and poorly insulated. The result was an uneven distribution of heat from one floor to the next, very low efficiency yields and a negative perception on the part of building dwellers, which was an incisive factor in the success of the autonomous in-home boiler rather than centralized building-level heating systems in Italy.

When copper pipes came, not only were they flexible, they were also available in 50-metre rolls. This drastically reduced the number of joints that had to be made between the connecting pipes of a heating system. Meanwhile, the heat resistance (the melting point of copper is 1,083 °C) and the reduced diameter of the pipes made it possible to install modern and more efficient centralized heating using manifolds or closed loop systems, with the hot pipes emanating from more or less a single cen-



Cavi per il trasporto sottomarino di energia / Cables for power underwater transportation (cat. 308)

e conseguentemente con un prezzo adeguato all'utilizzo su grande scala.

Senza addentrarci molto nell'argomento, è necessario infatti ricordare che in tutto il mondo l'energia elettrica, escluso il fotovoltaico e indipendentemente dall'energia primaria impiegata e dalle dimensioni dei generatori, è prodotta attraverso la conversione dell'energia meccanica per mezzo di un alternatore costituito principalmente da grandi masse di avvolgimenti di fili di rame.

I trasformatori sono anch'essi costituiti da grandi avvolgimenti di fili di rame su un nucleo ferritico, e costituiscono un elemento essenziale nella distribuzione dell'energia elettrica. Per minimizzare le perdite occorre trasportare l'energia ad alto voltaggio (migliaia di volt) e quindi bisogna dapprima innalzare la tensione nelle centrali di produzione e successivamente riportarla al valore normale prima dell'utilizzo nelle nostre case.

Di rame sono anche gli avvolgimenti dei motori elettrici, i fili e cavi che costituiscono gli impianti e altri componenti che permettono di utilizzare questa forma di energia così "comoda" e pregiata.

Per questo, se ripartiamo l'utilizzo di metallo in relazione alle sue proprietà, scopriamo che la conduttività elettrica è quella che produce il più elevato utilizzo: circa il 50% del rame prodotto nel mondo è utilizzato per questa proprietà.

Una seconda proprietà, che ha determinato un utilizzo quantitativamente elevato di questo metallo, è la conduttività termica che, come nel caso precedente, è superata solo dalla conduttività dell'argento.

Per questa ragione si utilizza il rame dove si deve produrre uno scambio termico: dalle semplici pentole da cucina, molto apprezzate dai più rinomati chef per la cottura uniforme che permettono, agli scambiatori di calore impiegati in moltissime tecnologie, dalle più comuni caldaie domestiche ai circuiti di raffreddamento dei più avanzati microprocessori, cuori pulsanti dei nostri computer.

A queste proprietà va associato il basso contenuto energetico del metallo, ottenuto grazie all'elevatissima percentuale di riciclo. Occorre infatti considerare che l'impiego di rottami al posto del metallo primario, ossia di estrazione mineraria, nella produzione dei semilavorati, permette di ottenere un risparmio di energia fino all'85% e che i paesi tecnologicamente evoluti hanno un tasso di riciclo superiore al 40% (in Italia siamo ormai prossimi al 45%, limite

imposto dalla disponibilità attuale di rottami e non da vincoli tecnici). Inoltre la totale riciclabilità ha un'importanza determinante e crescente ai fini di una minor pressione sulle risorse mondiali di materie prime.

Tuttavia, non è solo per questi dati, peraltro inconfutabili, che si può definire il rame come un materiale particolarmente raccomandato per il risparmio energetico: si potrebbe addirittura affermare che il rame è un antesignano in questo settore.

Infatti, grazie alle caratteristiche del tubo di rame, negli anni sessanta è stato possibile rivoluzionare gli impianti di riscaldamento.

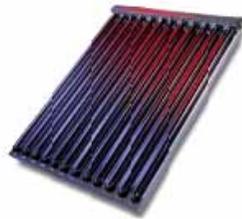
Fino ad allora, come noto, gli impianti, in modo specifico negli edifici multipiano, venivano realizzati installando numerose colonne montanti, disposte perimetralmente all'edificio, per alimentare, al massimo, una coppia di radiatori per ogni piano. Si trattava, cioè, di impianti con una enorme dispersione verso l'esterno (alta temperatura del fluido circolante, pareti rivolte all'esterno, quindi elevato salto termico, grandi diametri con scarso isolamento, disomogeneità della distribuzione di calore ai singoli piani) e, pertanto, con un rendimento complessivo molto basso e una pessima percezione da parte degli utenti, motivi, per inciso, che hanno poi decretato il grande successo del riscaldamento autonomo in Italia.

La flessibilità del tubo di rame, la disponibilità del prodotto in rotoli anche da 50 metri, con una drastica riduzione del numero di giunzioni da effettuare, la resistenza al calore (punto di fusione 1083 °C) e il ridotto ingombro, hanno reso possibile la realizzazione dei moderni e molto più efficienti impianti a collettore o ad anello: caldaia centralizzata, colonne montanti pressoché baricentriche, un solo collegamento per ogni unità immobiliare, migliore termoregolazione, contabilizzazione energetica.

L'industria italiana ha inoltre supportato iniziative volte al risparmio energetico. Nel momento in cui, con la citata legge 373, venne introdotto l'obbligo d'isolamento delle tubature adibite al trasporto di fluidi caldi, è stata avviata la produzione e commercializzazione del tubo di rame prerivestito, ovvero un tubo già corredato di una guaina isolante che rispetta i requisiti di legge, facilitando così l'opera dell'installatore ma anche del progettista, che ora poteva fare affidamento su di un prodotto dall'ideoneità certificata.

Analizziamo un po' più nel dettaglio come il rame permetta di ottenere gli obiettivi di

229



Collettore solare / Solar thermal collector  
(cat. 309)  
Cavo coassiale in rame, utilizzato nei trasmettitori e ricevitori installazioni nelle comunicazioni radio / Copper coaxial cable, used in radio transmitters and receivers (cat. 310)

tral point, with just one connection for each housing unit, better temperature control, and energy metering.

Italian industry has fallen into step behind initiatives for energy conservation. When, by force of the aforementioned Law 373 it became mandatory to insulate pipes used for the transportation of hot fluids, Italian producers started manufacturing pre-insulated copper pipes, i.e. already clad in insulating material as required by law. This facilitated the work not only of installers, but also of planners, who were able to factor in the availability of a certified product in their designs.

Let's look a little more closely at how copper has been able to help reduce our consumption of energy thanks to a series of technological innovations that have now passed into common use.

#### Solar thermal collectors

All solar collectors, no matter what the specific type, use solar irradiance to heighten the enthalpy of a heat-conducting fluid. Essentially, this is done by transferring to the fluid circulating in the tube the heat captured from the absorbing plate. If it is true that the amount of energy collected depends on the colour of the plate, the decisive factor, other things being equal, is the thermal conductivity of the metal of which plate and the pipes are made.

Copper, as we have already noted, is the material with the highest thermal conductivity, and possesses other properties that are essential to the viability solar collectors, namely:

- it is available in thin laminates, which helps reduce the mass of the unit that has to be placed on the roof;

- its ductility makes it easily workable so that it may be configured into an optimal geometric shape;

- it is amenable to the application of highly specific chemical treatments (not paint) that will blacken the surface, ensure it adheres perfectly to a frame and is long lasting;

- copper pipes are equally easy to shape and join together as required, while providing excellent resistance both to mechanical stress and high temperatures;

- the coupling between the plate and the pipe can be effected by means of a simple brazing, which results in a practically perfect joint.

In short, copper offers the best performance for the most competitive cost, and is thus the most commonly used metal, both for the absorbing plate and for the vacuum tube.

#### Heat pumps

It is well known that the coefficient of performance (COP) of an electrical heat pump should be greater than 3-3.5 if it is to compensate for the performance of the electricity generation

ridurre la "fame di energia" per i quali sono state studiate innovazioni tecnologiche, ormai consolidate.

#### Collettori solari

I collettori solari, indipendentemente dalla tipologia impiegata, utilizzano l'energia solare radiante per aumentare l'entalpia del fluido termovettore.

Sostanzialmente ciò avviene trasferendo al fluido, che circola nel tubo, l'energia captata dalla piastra. Pertanto, se la quantità di energia raccolta dipende dal colore della superficie captante, è la conduttività termica del metallo costituente la piastra e le tubazioni che svolge, a parità degli altri fattori coinvolti, un ruolo determinante.

Il rame, come già osservato, è il materiale dotato della migliore conduttività termica, associata ad altre caratteristiche di fondamentale importanza nella fabbricazione del collettore:

- disponibilità di laminati sottili, quindi ridotta massa da posizionare sul tetto;

- elevata lavorabilità per una semplice realizzazione della forma geometrica ottimale;

- disponibilità di trattamenti chimici (non verniciature) di amnerimento superficiale perfettamente aderenti, duraturi e molto selettivi;

- disponibilità di tubi di rame, anch'essi altrettanto facilmente conformabili e giuntabili, di elevata resistenza sia meccanica che alle alte temperature;

- possibilità di accoppiamento tra piastra e tubazione per mezzo di una semplice brasatura, il che rende possibile un contatto praticamente perfetto.

In sintesi il rame è il materiale che permette di ottenere rendimenti più elevati a un costo più competitivo, e di conseguenza è il materiale maggiormente utilizzato, sia nei collettori a piastra sia in quelli a tubo sottovuoto.

#### Pompe di calore

È ben noto che l'efficienza di una pompa di calore (C.O.P.) di tipo elettrico debba essere superiore a 3-3.5, onde compensare il rendimento di generazione dell'energia elettrica e, quindi, dar luogo a un reale risparmio energetico. Ciò è ottenibile operando su più fattori, tra i quali, com'è ovvio, la conduttività termica del metallo da utilizzare per le batterie di scambio termico.

Anche in questo caso, tuttavia, la conduttività termica non è l'unico parametro a favore del tubo di rame. Esistono anche fattori tecnologici molto importanti:

- l'elevato grado di lavorabilità, che permette la realizzazione di serpentine con un rapporto superficie di scambio/volume, molto elevato;

- la duttilità, che consente di produrre tubi a bassissimo spessore di parete (0,28 mm) che, mantenendo adeguate caratteristiche di resistenza meccanica, rendono possibile la produ-

zione di macchine compatte e di peso contenuto;

- la resistenza alla corrosione, che favorisce la durezza anche in ambienti aggressivi, come l'atmosfera delle nostre città, ricca di umidità e inquinanti e cloruri in vicinanza del mare.

#### Captatori per l'energia geotermica

Le pompe di calore sono utilizzabili in svariate tipologie di impianto, tra cui quelle per lo sfruttamento dell'energia geotermica.

In realtà con questo termine si dovrebbe indicare esclusivamente l'utilizzo diretto di acqua calda, o addirittura vapore, che fuoriesce dal terreno, mentre oggi ci si riferisce anche a quegli impianti di climatizzazione, sia estiva sia invernale, che sfruttano la quasi costanza della temperatura del terreno a una profondità profonda.

Le grandi serpentine di tubo, disposte orizzontalmente a circa 2 metri di profondità nel terreno o verticalmente in pozzi di 50-100 metri, costituiscono il circuito primario della pompa di calore. In pratica tali tubi non sono altro che dei grandi scambiatori di calore immersi nella sorgente calda, in inverno e fredda, in estate.

I parametri determinanti della scelta del rame per la realizzazione del circuito sono:

- resistenza alla corrosione, che può essere migliorata con l'estrusione, in continuo, di un rivestimento plastico molto sottile onde non ridurre troppo la conduttività;



Tubo in rame aleitato per scambiatori di calore / Copper finned tube for heat exchangers (cat. 311)



Caldala domestica, anni sessanta  
del XX secolo / Domestic boiler, 1960s  
Rame, ottone, acciaio / Copper, brass, steel  
410 x 25 x 50 cm  
(cat. 312)  
Trasformatori / Transformers  
(cat. 313)

and produce genuine savings. Multiple factors are brought into play to achieve this, one of which, of course, concerns the thermal conductivity of the metal used in the heat-exchangers.

Once again, mere thermal conductivity is not the only advantage that copper affords. Some other important technological aspects also favour its use:

- high configurability: the metal can be shaped into serpentine coils, which maximize the ratio between the surface of the heat-exchanger and the surrounding space;
- high ductility: the tubes can have very thin walls (0.28 mm), which means the machines can remain compact and lightweight without sacrificing mechanical strength and resistance;
- corrosion resistance: this guarantees durabil-

ity even in harsh conditions, such as the environment of a city which is full of moisture, pollutants and, when near the sea, chlorides.

#### Geothermal heat pumps

Heat pumps may also be used in various types of systems, including those that exploit geothermal energy.

Strictly speaking, "geothermal" should refer only to the direct use of hot water or steam coming out of the ground, whereas it has now come also to mean both summer (cooling) and winter (heating) air-conditioning systems that exploit the fact that at a certain depth the temperature of the earth remains pretty constant.

Large coils of tubing, horizontally arranged about 2 metres below the ground or vertically in wells 50-100 metres deep, constitute the primary circuit of the heat pump. Effectively, these tubes are nothing more than large heat exchangers embedded in a place that is a source of relative heat in winter and cold in summer.

The factors that make copper the ideal material for the loop are:

- the corrosion resistance, which can be improved by means of the continuous extrusion of a plastic coating, that must be kept very thin so as not to compromise the thermal conductivity of the copper;
- minimal pressure loss thanks to the extremely low surface roughness of the metal;
- ease of installation, thanks to the availability of copper pipe in coils of 50-100 metres and to the simplicity and reliability of joints once they are connected using brazing.

#### Heat exchangers

The heat exchanger is the basic element in thermal engineering. Almost all machines dedicated to the production and use of energy for building climate control work on the principle of thermal exchange, be they boilers, heaters, air conditioners, heat pumps, solar collectors or radiators.

Copper, and sometimes its alloys, are the materials most commonly used for tube bundles, immersion coils with finned edges, shell and corrugated or finned tube heat exchangers, direct expansion coils and other such components. In all these cases, the high thermal conductivity of copper enables the machine to reach its intended coefficient using the least surface area possible, which results in a more compact size, always a boon when designing and fitting a building.

- ridotta perdita di carico dovuta alla bassissima rugosità;

- facilità di posa in opera, grazie alla disponibilità di tubi in rotoli da 50-100 metri e alla semplicità e sicurezza delle giunzioni ottenibili per mezzo di procedimenti di brasatura.

#### Scambiatori di calore

Si tratta dell'apparecchiatura basilare nella termotecnica. La quasi totalità delle macchine per la produzione e l'utilizzo dell'energia per la climatizzazione degli edifici funziona, infatti, grazie al principio dello scambiatore di calore: caldaie, termocollettori, condizionatori, pompe di calore, collettori solari, radiatori ecc.

Il rame è, talvolta, alcune leghe di rame, sono i materiali più utilizzati per i fasci tubiferi, le batterie a espansione diretta e altri componenti. In tutti questi casi la più elevata conduttività termica permette di ottenere la potenza di progetto della macchina con una più

contenuta superficie di scambio, ciò, ovviamente, si traduce in un minor ingombro delle apparecchiature e, quindi, in un vantaggio soprattutto nelle applicazioni in edilizia.

#### Sistemi di climatizzazione radiante

Il tubo di rame può essere utilizzato in tutti gli impianti (acqua calda e fredda, gas, riscaldamento) con la massima sicurezza e nella piena conformità alla legislazione vigente e alla buona regola dell'arte, esemplificata dalle norme tecniche.

In particolare, il tubo può essere impiegato anche per la realizzazione dei sistemi di riscaldamento e raffreddamento di tipo radiante che, come evidenziato dagli esperti del settore, sono tra i migliori, dal punto di vista dei consumi energetici, a parità di comfort assicurato.

La resistenza meccanica, l'inattaccabilità da parte dei leganti idraulici (cemento, calce), la resistenza alle alte temperature (il rame fonde a 1083 °C), la semplicità di posa in opera, la durata e la totale riciclabilità, rendono asso-

lutamente competitivo un materiale nobile come il rame. A tutto ciò vanno sommati i vantaggi derivanti dal miglior rendimento, ottenibile con una corretta progettazione.

L'elevata conduttività termica, evidenziata anche dalla norma EN 1264, permette di realizzare serpentine più "corte", lasciando quindi spazi sufficientemente ampi per il passaggio degli altri impianti. Inoltre il minor diametro dei tubi di rame permette di ridurre lo spessore del massetto di annegamento e aumentare, a parità di spessore totale, l'isolamento; quest'ultimo può infine essere realizzato con pannelli piani, ossia senza le caratteristiche protuberanze che sono indispensabili per trattare i tubi di materia plastica ma che riducono notevolmente il contatto tra tubazione e massetto, peggiorando ancor più il rendimento del pannello radiante.

Il maggior rendimento ottenibile è decisamente interessante anche nel caso di pannelli radianti a parete; infatti è possibile riscaldare le differenti stanze dell'unità immobiliare instal-





Pannelli radianti per climatizzazione /  
Underfloor heating and cooling panels  
(cat. 314)

#### *Radiant heating and cooling systems*

Copper tubing can be used in all installations (hot and cold water, gas, heating) with the maximum safety, in full compliance with current legislation and the state of the art, as exemplified by the technical standards.

In particular, copper tubing can be used for the realization of radiant heating and cooling systems that, as the experts in this field have demonstrated, are among the most energy efficient means of guaranteeing comfort.

With its mechanical resilience, unassailability by hydraulic binders (cement, lime) and resistance to high temperatures (copper melts at 1,083 °C), as well as the simplicity of installation, its simplicity of installation and the total recyclability of components, copper is not just a noble metal with no competitive peers, it is undisputed king in this field. If properly designed, moreover, a radiant heating system delivers an outstanding performance, with all the cost and comfort benefits that this implies.

The high thermal conductivity, as indicated also in the EN 1264 standard, makes it possible to lay relatively short serpentine tubes, thus leaving plenty of room for the employment of other utilities. Moreover, the limited diameter of the copper pipes means the thickness of the covering can be reduced accordingly, and increase the insulation in an equivalent cross-section of floor. The insulation can be built into flat panels – that is to say, the panels do not have to include the protuberances that are generally required for holding plastic materials. These protuberances have the additional disadvantage of reducing the contact between tube and the screed, which, in turn, impairs the performance of the radiating panel.

Wall embedded radiant heating also is another attractive prospect. Indeed, it is possible to heat the various parts of a property by installing a coil in just one of the walls of each room, leaving all the others free for furniture and decoration.

An additional, small but not insignificant advantage of this sort of installation is that it lowers the load losses, both because the coils are shorter and because there is less friction, which reduces the power on the pumps.

#### *Heat pipe exchangers*

Mechanical ventilation, hitherto almost exclusively restricted to large commercial and industrial edifices or office blocks, is now beginning to find new application in residential buildings.

It is well known that the expulsion of the air from the inside of buildings leads to a considerable loss of energy unless it is properly recovered. Among the technologies available today are recuperators, which are essentially air-air exchangers that transfer the warmth of the outflowing air to the cooler incoming air (in the winter cycle) or the coolness of the outflowing air to the warm incoming air (in the summer cycle).

This area of technology includes recuperators, consisting of bundles of copper tubes containing a fluid that evaporates in the hot-air space and condenses in the cool-air space (suitably isolated from each other by separating or "septum" plates). For a variety of reasons, these systems are the best temperature-control solutions available: they offer high efficiency; they are not subject to wear and tear; they have a small footprint; they can be used both in summer and in winter without changes to the system and, very importantly, there is no danger of contamination because, as already noted, the two air streams are separated.

#### *Wind generators and hydroelectric power*

In Italy in particular, the production of electricity on an industrial scale relies greatly on hydroelectric plants, the original renewable energy. Only recently, with the transfer of aeronautical technologies to civil engineering, has wind energy become competitive on a large scale. In both cases, however, what initially mentioned can be applied: water or wind bring into motion an alternator that, in the case of a medium-power generator, can contain up to 4 tons of copper. An interesting development in the field of hydropower is the arrival of small-hydro, scaled-down plants that also have a limited visual impact on the landscape. They do not require the construction of dams and can be profitably sited on existing irrigation channels, as has been demonstrated by many successful installations, such as that on the Naviglio Pavese at Conca Fallata, in the precincts of a built-up suburb of Milan.

#### *Transformers and converters*

The rational use of energy is another matter of considerable consequence. We cannot afford to tolerate the waste of electricity, even if it comes from a renewable source. In this field, an important role is played by these devices, themselves a source of leaks.

The use of modern and more efficient transformers, i.e. with a higher copper content,

Reparto metallurgia di uno stabilimento per la produzione di cavi elettrici / Steel section in a cable industry  
(cat. 315)

pg. 236-237  
Nastri di rame per uso in cavi elettrici - scartati / Copper ribbons to be used in electric cables - discarded  
(cat. 316)





Filo di rame per produzione di conduttore per cavi elettrici / Copper wire for the production of electric cables conductors (cat. 317)

would bring about a vast reduction in energy loss. This was clearly illustrated in studies for the "Thermie programme" conducted some years ago by the European Union, which indicated that for every extra 7.000 tons of copper, 7.000.000 fewer tons of CO<sub>2</sub> are emitted.

Nor should we forget the importance of converters for electricity produced by photovoltaic means. The direct current generated by these systems is cost-effective only for some simple equipment (e.g. lighting), while for more complex ones (white goods and the like) the costs are higher and unaffordable. It is therefore more efficient to convert the low-voltage DC into the high-voltage AC used in the household mains, but here a reckoning has to be made with the efficiency of the equipment used for the transformation and conversion.

#### High efficiency electric motors

Bearing in mind that electric motors account for 60 to 80% of the electricity used by industry

in Italy, and that industry, in turn, accounts for about 50% of the total electricity consumption of the country, even a small improvement in efficiency here could bring about a large savings.

New-design motors that meet the requirements laid down by the European Union are more efficient than their predecessors in that they function with lower energy loss. Generally, electrical motors are medium to large in scale, but of particular relevance is the length of time they are in service.

As we observed above in respect of transformers, a higher-performing motor will have a correspondingly larger quantity of copper in it. In this case, the energy saved translates into lower atmospheric emissions.

In view of the foregoing, we can fairly say that copper is the bedrock of our modern civilization. We might well re-phrase the question: "Can you imagine a world without electricity?" as "Can you imagine a world without copper?"

lando la serpentina in una sola parete di ciascun locale, mentre tutte le altre potranno essere liberamente utilizzate, senza porre eccessive limitazioni all'arredamento.

Un ulteriore contributo al risparmio energetico in questo tipo di impianti, piccolo ma non trascurabile, è dato dalle minori perdite di carico, sia per le serpentine più corte sia per il minor fattore d'attrito, che comportano una riduzione di lavoro da parte delle pompe di circolazione.

#### Scambiatori a tubo di calore

La ventilazione meccanica è oggi quasi esclusivamente realizzata nei grandi edifici a uso commerciale e industriale o nei complessi per uffici, ma inizia ad avere significative applicazioni anche nell'edilizia civile.

L'espulsione dell'aria prelevata dall'interno degli edifici comporta, come noto, una notevole perdita di energia nel caso non venga opportunamente recuperata. Tra le tecnologie oggi disponibili troviamo i recuperatori di calore, sostanzialmente degli scambiatori aria-aria, in cui l'aria in uscita scambia energia con l'aria in entrata, recuperando parzialmente "calorie" nel ciclo invernale o "frigorie" nel ciclo estivo.

In questo campo troviamo i recuperatori a tubo di calore, costituiti da un fascio di tubi di rame contenenti un fluido che evapora nella zona lambita dal flusso di aria calda e condensa nella zona di passaggio dell'aria fredda, opportunamente separata dalla prima tramite un setto. Sono da considerarsi tra le apparecchiature migliori sotto tutti i punti di vista: elevato rendimento, non soggette a usura, ingombro ridotto, utilizzabili sia in estate sia in inverno senza modifiche all'impianto e, molto importante, non vi è pericolo di contaminazione perché, come già detto, i due flussi d'aria risultano separati.

#### Generatori eolici e idroelettrici

La produzione dell'energia elettrica su scala industriale si sviluppa, in Italia in particolare, con la costruzione delle centrali idroelettriche, primo e antesignano esempio di sfruttamento delle energie rinnovabili. Solo di recente, grazie alla trasposizione di tecnologie aeronautiche, è divenuto largamente competitivo lo sfruttamento dell'energia eolica. In entrambi i casi, però, vale quanto già detto inizialmente: l'acqua o il vento mettono in movimento un alternatore che, nel caso di un generatore di media potenza, può contenere fino a 4 tonnellate di rame.

Un interessante sviluppo nel campo dell'energia idroelettrica è invece rappresentato dai piccoli impianti idroelettrici (detti anche "minihydro") poiché non producono impatti dal punto di vista paesaggistico. Non richiedono la costruzione di sbarramenti e possono essere proficuamente installati lungo i canali di irrigazione esistenti, come dimostrato da molte realizzazioni, tra cui quella sul Naviglio Pavese alla Conca Fallata, a ridosso di un popolare quartiere periferico di Milano.

#### Trasformatori e convertitori

L'uso più razionale dell'energia è un altro fattore di grande importanza: se l'energia viene utilizzata male è uno spreco inammissibile, anche se prodotta da fonti rinnovabili. In questo campo un ruolo rilevante è giocato da queste apparecchiature, visto che esse stesse provocano perdite.

L'utilizzo di moderni e più efficienti trasformatori, cioè con un contenuto di rame maggiore, permetterebbe di ridurre questa perdita al punto che, come dimostrato dallo studio "Thermie" condotto qualche anno fa dall'Unione Europea, si può definire la seguente equivalenza: + 7.000 tonnellate di rame = -7 milioni di tonnellate di CO<sub>2</sub> emessa.

Non va poi trascurata l'importanza che i convertitori assumono nell'utilizzo di energia elettrica prodotta dai sistemi fotovoltaici. L'uso diretto della corrente continua ottenibile con tali sistemi è conveniente solo per alcune semplici apparecchiature (come ad esempio apparecchi per illuminazione), mentre per quelle più complesse (elettrodomestici ecc.) i costi risultano maggiori e difficilmente sostenibili. È allora preferibile convertire la corrente continua e a basso voltaggio in corrente alternata alla tensione di rete ma, in tal caso, è necessario tenere nella dovuta considerazione anche il rendimento degli apparati di trasformazione e conversione.

#### Motori elettrici ad alto rendimento

Se teniamo presente che nei motori elettrici si utilizza circa il 60-80% dell'energia elettrica consumata in Italia per usi industriali la quale, a sua volta, corrisponde a circa il 50% del consumo totale della nazione, è evidente che un piccolo aumento del rendimento dei motori elettrici può produrre un grande risparmio nei consumi di energia elettrica.

I motori di moderna concezione, in base ai criteri fissati in sede Unione Europea, hanno un rendimento maggiore, riducendo le perdite di energia al loro interno. Generalmente sono mo-

tori di media o grande potenza, ma soprattutto è importante che siano impiegati in operazioni che richiedono elevati tempi di utilizzo.

Analogamente a quanto detto a proposito dei trasformatori, anche un motore a elevato rendimento utilizza un quantitativo maggiore di rame, e anche in questo caso l'energia risparmiata si traduce in una riduzione delle emissioni in atmosfera.

È per tutti questi motivi che possiamo affermare che il rame svolge un ruolo essenziale per la civiltà nella quale viviamo, al punto che la domanda "potete immaginare un mondo senza l'energia elettrica?" si traduce in "cosa sarebbe il mondo senza il rame?"





## Copper and the Serpent: the Way of Physical and Spiritual Healing

Paolo Consigli

Asclepius (Aesculapius in Latin), the god of medicine and healing in the Graeco-Roman culture, is represented by the image of a staff with a snake coiled around it. The rod of Asclepius is still today a symbol of the medical arts used by numerous institutions such as the World Health Organization (WHO) and the American Medical Association (AMA).

The origins of this symbol are more ancient than Greek civilization. It appears for the first time in the fourth book (*Numbers*) of the Pentateuch, the Bible that the Jews call *Torah* ("Teaching") and the Christians consider the first part of the Old Testament. Here we find the description of a curious episode that occurred 3300 years ago in the fortieth year of the wanderings of the Jewish people in the desert after their deliverance from the slave regime in Egypt. The events regard a healing serpent of copper coiled around a wooden rod: "And [the people of Israel] journeyed from Mount Hor by way of the Sea of Reeds, to go around the land of Edom: and the spirit of the people became impatient on the way. The people spoke against God and Moses: 'Why did you bring us up from Egypt to die in the wilderness? for there is no bread and no water; and our soul is disgusted with the insubstantial food' [they referred to the manna that fell from heaven every day, except the sabbath].

And the Lord let loose against the people burning poisonous serpents, and they bit the people: and a large multitude of Israel died. The people came to Moses and said, 'We have sinned, for we have spoken against the Lord, and against you; pray unto the Lord, that he take away from us the serpents.' And Moses prayed for the people. The Lord said unto Moses, 'Make yourself a burning serpent and place it on a pole: and it will be that whoever is bitten will look at it and live'. Moses made a *Nechash Nechshet* – a serpent of copper – and put it upon a pole [nes in hebrew means

also *miracle*] and it was that if a snake bit a man, he would stare at the Copper Serpent and live." (*Numbers*, 21, 4-9)

The copper serpent is the symbol of the fiery forces in nature that can poison us, yet those same forces paradoxically contain the secrets of our salvation. Here is a first teaching: survival depends on knowing and accepting all the contradictions and paradoxes that life puts before us.

Together with gold and silver, copper was one of the three fundamental noble metals that made up part of the sacred objects of the Tabernacle in the centre of the Israelites' encampment in the desert, a place dominated by emptiness, where snakes reign unchallenged, and later in the Sanctuary in Jerusalem. Engaging in a relationship with Earth, by forging metals, the human identity rises and expands itself, but only by turning one's eyes towards the pole that points to Heaven.

The Hebrew word for copper is *nechoshet*, a term derived from the verb *nachash*, meaning to divine, foretell, use magic tricks and conspire. *Nachash* also means snake, the sly and venomous animal feared by all. The serpent appears in the very first book of the Bible, *Genesis*, as a wondrous creature, the most beautiful and intelligent creature of the Garden of Eden that persuaded Adam and Eve to eat the fruit of the Tree of Knowledge of Good and Evil, driven by the desire to become effortlessly immortal like God. The serpent is connected with the thirst for knowledge in order to dominate, the temptation to believe that we can conquer the world and eternal life through knowledge, rational analysis and theories alone, with no experience of life.

According to the masters of the Kabbalah, God created the world through speech and precisely by composing the vibrations of the sounds and the forms of letters of the Hebrew alphabet. A plan of evolution and development,

Paolo Consigli

## Il rame e il serpente: per una salute fisica e spirituale

Nella cultura greco-romana, Asclepio (Esculapio, in latino) era il dio della salute ed è rappresentato dall'immagine di un bastone attorno al quale si attorciglia un serpente. Ancora oggi il Bastone di Asclepio è un simbolo dell'arte medica ed è utilizzato da numerose istituzioni mediche e sanitarie, come l'Organizzazione Mondiale della Sanità (OMS) e l'Associazione Medica Americana (AMA).

Questo simbolo ha un'origine più antica della civiltà greca: compare per la prima volta nel quarto libro del Pentateuco (*Numeri*), la Bibbia che gli ebrei chiamano *Torà* ("Insegnamento") e che la tradizione cristiana riconosce come Antico Testamento. Qui ci viene descritto un curioso episodio occorso 3300 anni fa, nel quarantesimo anno di soggiorno nel deserto del popolo ebraico, che seguì la liberazione dal regime schiavistico dell'Egitto, un episodio che ha come protagonista proprio un serpente guaritore fatto di rame attorcigliato a un bastone. Il testo originale recita:

"E [il popolo d'Israele] viaggiò dal monte Hor per via del Mar dei Giunchi per aggirare la Terra di Edom e il popolo si spazientì per strada. Il popolo parlò contro Dio e Mosè: 'perché ci avete prelevato dall'Egitto per morire nel deserto, dato che non c'è pane né acqua e la nostra anima è sfinita di nutrirsi con questo alimento insubstantiale [si riferivano alla manna, che scendeva dal cielo ogni giorno, tranne il Sabato]'. Dio mandò contro il popolo i serpenti incandescenti che morsero il popolo e una gran moltitudine d'Israele morì. Il popolo andò da Mosè e disse: 'abbiamo peccato perché abbiamo parlato contro l'Eterno e contro di te, prego l'Eterno affinché rimuova da noi il serpente'. E Mosè pregò a favore del popolo. L'Eterno disse a Mosè: 'fatti un serpente incandescente e mettilo su un'asta e accadrà che ogni persona morsa da lui vedrà e vivrà. Mosè fece un *Nechash Nechshet* – un Serpente di Rame

– e lo mise su un'asta [nes, che in ebraico significa anche miracolo], e accadde che se il serpente morsicava un uomo, egliolveva lo sguardo verso il Serpente di Rame e viveva. (*Numeri*, cap. 21, 4-9)".

Il Serpente di Rame è il simbolo delle forze che in natura ci possono avvelenare, ma che paradossalmente racchiudono il segreto della nostra salvezza. Primo insegnamento: per sopravvivere è importante riconoscere e accettare l'esistenza di tutte le contraddizioni e i paradossi che la vita ci offre.

Il rame, assieme all'oro e all'argento, era uno dei tre metalli nobili fondamentali che componevano parte degli oggetti sacri del Tabernacolo al centro dell'accampamento dei figli d'Israele nel deserto (luogo dove domina il vuoto e dove i serpenti regnano incontrastati), e successivamente del Santuario a Gerusalemme. Relazionandosi con la Terra forgiandone i metalli, l'identità umana si eleva e si espande, ma solo se volge lo sguardo verso l'asta che punta al Cielo.

La parola "rame" in lingua ebraica è *nechoshet*, derivata dalla radice verbale *nachash*, che significa indovinare, predire, usare trucchi di magia, concludere. *Nachash* significa anche "serpente", l'animale velenoso e subdolo temuto da tutti. Il serpente compare già nel primo libro della Bibbia, la *Genesis*, ed è una magnifica creatura, la più bella e la più intelligente del Giardino dell'Eden, quella che riuscì a convincere Adamo ed Eva a mangiare il frutto dell'Albero della conoscenza del Bene e del Male, nel loro maldestro tentativo di diventare senza sforzi immortali come Dio. Il serpente è legato all'impulso a conoscere per dominare, alla tentazione di credere che solo attraverso la conoscenza e l'analisi razionale, senza sperimentare la vita, solo con le teorie, possiamo conquistare il mondo e la vita eterna.

Secondo i maestri cabalisti, Dio avrebbe creato il mondo attraverso la parola, più pre-



based on the communication of every part with the whole, is thus embedded in nature, in all its events, movements and forms. The word is the information that *in-forms* the elements of nature and gives them sense and meaning. The Hebrew language, in which the Bible was written, is the only one in which the words for *copper* and *snake* derive from the same root, *nachash*. Copper expresses the essence of serpent in both positive and negative terms. Copper is the metal that forms key alloys like bronze and brass. In the history of human civilizations, it represents the conquest of the world through technological and scientific progress, but also the limitations and self-destructive dangers of the same. Copper was used to create the solenoids or coils of batteries. Through copper we created light in a void inside bulbs, a reproduction of the primeval light, the first radiant creation after the cosmic Big Bang.

The spiral helix of DNA is coiled like a compact solenoid inside the cell, ready to transmit information. Copper is the metal par excellence that since ancient times transmitted information and enlightened wisdom, connecting animal and spiritual kingdoms, Earth and Heaven. Without ethics, without insight accompanied by the humble use of the intellect, knowledge is cold and destructive. It loses its creativity and leads us away from the other tree found in Eden, the Tree of Life and Immortality. The serpent's power is negative only if the human being is not involved in a spiritual project that develops consciousness.

The dark nature of the world of animal drives symbolized by the snake can be transformed into radiant, vital and healing forces. It is only a matter of dosage and intention. The good things unknown to us (manna) and the sufferings that life inflicts upon us (the poisonous serpents) can prove positive if we act correctly and look upward, to Heaven. As perfectly stated by Viktor Frankl, the Viennese psychiatrist founder of logotherapy, "as long as I exist, [...] I exist relating to values and meanings, to something that necessarily surpasses me in value, that is of an essentially higher order of value than my own being, [...] I exist relating to something that cannot really be 'Something', but must be 'Someone'..."<sup>1</sup>

Poison becomes a vaccine and a kind of homeopathic remedy. We thus have a correct paradoxical relationship between opposing principles and entities. It's the attainment of the so called "interinclusion", the reciprocal inclusion of opposites in nature: a force is fully developed only by attracting and integrating within itself its contrary and opposite principle: good and evil, error and evolution, concentration and expansion, female with male, light and darkness, conscious and unconscious, instincts and consciousness, potential energy and kinetic energy, what the Chinese call *yin* and *yang*.

The burning snakes cited above in the passage from *Numbers* also represent illnesses and diseases which have a deep component of existential and spiritual malaise. The Bible suggests

that the cause of the illness can be transformed into its contrary, into healing. It is the secret of the Copper Serpent: defective elements inside and around us become therapeutic. This is the spiritual alchemy represented by the snake and copper: there is nothing in creation that cannot be transformed from negative into positive, from destructive into constructive. It all depends on how we face the evil that is within and around us, on whether we truly engage in a sort of metallurgical refining of ourselves. Copper poisoning causes convulsions, mental agitation and tachycardia. Homeopathy, therefore, prescribes diluted, dynamic copper as a remedy for spasms and cramp in order to achieve a coordinated, harmonious movement of muscles and bowels. One has to peer at the Copper Serpent to learn to act and move in the right way. Snakes move in sinuous, spiralling way, like water: a wise, hesitating movement that never collides with obstacles, but knows how to bypass them.

Spiral is the forceful movement impressed by water through vortices and waves, reproduced in animals and organic life, which are all curvilinear. Suffice it to recall the curved patterns and spiral webs present in our body, the interweaving of visceral and muscle fibres, the cavities of the ear and external horns of animals, the trabecular bone mass, the cerebral convolutions, the curls of the intestines and the lines on our fingertips. All the sensory areas and those in contact with the external environment are serpentine.

componendo le vibrazioni dei suoni e le forme delle lettere dell'alfabeto ebraico. La natura avrebbe inscritto in sé, nei suoi eventi, nei suoi movimenti e nelle sue forme, un progetto di sviluppo e di evoluzione, la cui base è la comunicazione di ogni parte con il tutto. La parola è l'informazione che in-forma gli elementi della natura e dà loro senso e significato. La lingua ebraica, la lingua in cui è stata scritta la Bibbia, è l'unica lingua in cui le parole "rame" e "serpente" appartengono alla stessa radice verbale: il rame esprime, in senso sia positivo, sia negativo, l'essenza del serpente.

Il rame forma leghe fondamentali come il bronzo e l'ottone, e rappresenta nella storia della civiltà umana la conquista del mondo attraverso il progresso tecnico-scientifico, ma anche i suoi limiti e i suoi pericoli autodistruttivi. Con il rame sono stati creati solenoidi e serpentine che costruiscono pile e batterie, grazie al rame è stata creata la luce nel vuoto delle lampadine, che riproduce la luce primeva, la prima creazione irradiata dopo il Big Bang cosmico.

La spirale del Dna è avvolta come un fitto solenoide all'interno della cellula, pronto a trasmettere informazione: il rame è il metallo per eccellenza che anche in antichità trasmetteva informazione, sapienza illuminata, collegando regno animale e spirituale, la Terra al Cielo. La conoscenza senza l'etica, la conoscenza senza l'intuizione accompagnata da un umile uso delle proprie capacità intellettive, è fredda

e distruttiva, perde la sua creatività, ci allontana dall'altro albero presente nell'Eden, l'Albero della Vita, dell'immortalità. La forza del serpente è negativa solo se l'essere umano si pone al di fuori di un progetto spirituale che sviluppi la coscienza.

La natura oscura del mondo pulsione animale, rappresentata dal serpente, può trasformarsi in natura luminosa, vitale e curativa. È solo una questione di dosi e di indirizzo intenzionale. Le cose buone che ignoriamo (la manna) e le sofferenze (i serpenti incandescenti) che la vita ci regala, possono rivelarsi positive se agiamo in modo corretto e volgiamo il nostro sguardo verso l'Alto. Come affermava lo psicologo viennese Viktor Frankl, fondatore della Logoterapia: "Finché io esisto, esisto nella prospettiva dei valori e dei significati [...] per qualcosa che necessariamente mi supera in valore, per qualcosa che è di rango superiore al mio essere [...] io esisto rivolto verso qualcosa, che non può essere un 'Qualcosa', ma deve essere un 'Qualcuno'".

Il veleno diventa vaccino o anche terapia omeopatica. Si ha così una corretta relazione paradossale tra principi ed entità contrarie. È la realizzazione dell'*interinclusion* degli opposti in natura, una forza si sviluppa completamente solo integrando dentro di sé il principio contrario e opposto: il bene con il male, errore ed evoluzione, raccoglimento ed espansione, il femminile con il maschile, le tenebre con la luce, conscio e inconscio, il pul-

sionale e lo spirituale, l'energia potenziale e l'energia cinetica, i cinesi direbbero lo *yin* con lo *yang*.

I serpenti incandescenti citati nel passo di *Numeri* rappresentano anche tutte le malattie che hanno una componente profonda di disagio esistenziale e spirituale: la Bibbia ci suggerisce che con un meccanismo omeopatico, la causa della malattia può trasformarsi nel suo contrario, in guarigione. È il segreto del Serpente di Rame: gli elementi difettosi che sono dentro e intorno a noi diventano terapeutici. È l'alchimia spirituale rappresentata dal serpente e dal rame, non c'è niente nel Creato che non possa trasformarsi da negativo in positivo, da distruttivo in costruttivo: dipende da come affrontiamo il male che è dentro e intorno a noi, se ci impegniamo veramente in una raffinata simulazione metallurgica di noi stessi. Un'intossicazione acuta di rame può provocare alterazioni nel movimento: convulsioni, irrequietezza mentale, tachicardia, e di conseguenza la *Materia medica omeopatica* prescrive il Rame diluito e dinamizzato come rimedio per spasmi e crampi, per agevolare un movimento scheletrico e viscerale coordinato e armonico.

Bisogna guardare il Serpente di Rame per imparare a muoversi nel modo giusto: il moto sinuoso del serpente disegna curve e spirali, come l'acqua: un saggio movimento fatto di esitazioni, che non si scontra con gli ostacoli, ma sa aggirarli.



242

Michelangelo  
Peccato originale e cacciata dal Paradiso /  
Original Sin and the Expulsion from Eden,  
1509-1510  
Affresco / Fresco  
280 x 570 cm  
(cat. 318)

Michelangelo  
Il serpente di bronzo / The Bronze Serpent,  
1511  
Affresco / Fresco  
585 x 985 cm  
(cat. 319)



243



These are the revolutionary movements of the spiral that while following a backward path expands itself: it revisits the past in order to propel itself into the future anew. The spiral's motions are different at every lap, moving towards infinity if, as often we observe in nature, they follow the Golden Ratio derived from the Fibonacci numerical series. This attitude reveals a philosophical motto: "reculer pour mieux sauter", that is retreat in order to jump. Pull back, trying to put everything into focus at the right distance from a different point of view, then spring towards the unknown to get the best out of every situation.

The Copper Serpent of Moses is a bipolar symbol. The slithering of the serpent recalls the vortices and curves designed by water and the red of copper recalls fire, its opposite. At the molecular level, water itself, the source of life, is also a dipole whose dual nature – in the coupling of hydrogen and oxygen – is hydrating but also explosive and combustible.

In traditional Chinese thought too, the dragon is a sort of beneficial "serpent" endowed with limbs. The dragon represents strength and power, the active principle (*yang*), the emperor, the heart, the vital centre of man, and is often represented with a pearl in its mouth (*yin*). While the winding, spiral movements of the dragon recall the movement of water, fire billows out of its mouth: fire and water, a synthesis of the relation between the two opposing energetic polarities *yin* and *yang*. The well-known Chinese expression "Dragon rises, Red bird flies" refers to the bipolar dynamics of the Five Fundamental Elements underlying natural phenomena: the powerful motions of Water, the direction of Wood as driven by the wind, the bonds between the parts founded on the Earth, the vital expression of the heat of Fire, and the expansion and transformation of Metal. The Chinese word for copper is *tong*, which also means bronze and brass.

Ancient Chinese coins were made of copper and reflected the duality present in nature: they had a square hole in the centre, indicating their terrestrial origin, but were circular to suggest that the moral purpose, the existential result of exchanges made with money, should be the highest possible, inspired by Heaven. In the same way, the shape of the heavenly vault is round, like the human head, placed between heaven and earth, while the earth appears flat and square like the shape of the foot. Money has the power of metal to transform matter, to make it "fruitful": this is the refining of metal, which can be used to forge weapons in war or cast bells and drums for social and festive purposes. In Northern China they used to place copper vessels and shoes in the nuptial bed on the wedding day because the word *tong*, meaning "copper", has the same sound of a similar word *tong* that means "together". As shoes are always in pairs, they signified best wishes for the couple's long and happy life together.

The Hebrew word *Nachash* also means to guess, to divine, and this term encloses a potentially negative aspect of the serpent's activity, to which we can all fall prey: using nature in an occult way, as if possessed a magical power of its own, delivering our place and responsibility, letting nature take control of our destiny, by "cutting us off at the knees", as happened to the serpent. Or, on the contrary, being so arrogant to tackle our problems on our own, disconnected from the visible and the invisible reality that surrounds and transcends us. By the way, the most ancient and popular method of divination in Chinese culture is explaining the meaning of the 64 hexagrams of the *Book of Change (Yi Jing)*: is it really just a chance that one casts lots with the *Yi Jing* just throwing on the ground *wooden sticks or copper coins*?

There is a very fine line between allowing nature to decide for us and trusting to nature as an ally in our decision making. How are we to use our intuition and the signs that nature

offers us in order to understand and act correctly? Acting as a free person means acting responsibly. Entrusting the search for the meaning of our lives to another is not an option: everyone's mission in life is realise that responsibility is the main ingredient of freedom.

Seven hundred years after the episode described in the Bible, the Copper Serpent of Moses was wisely destroyed by King Hezekiah of Judah (6th century BC), because many worshipped it as an idol with magical powers. The temptation of a return to the universe of mental slavery of Egypt was always lurking in ambush, like the serpent.

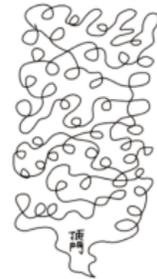
In many traditions the snake is identified with instincts, sensory drives and animalistic desires that are part of us, which can and must be disciplined and channelled creatively towards physical, psychological and spiritual well-being. Our vitality is a serpent that we must neither repress nor leave in its wild state, at the risk of being poisoned.

The copper serpent of Moses coils around the wood of a rod formed from a tree. The metal from the bowels of the earth combines with wood that grows upwards. Why the symbol of the tree? Trees are the most ancient living creatures on the earth. Olive trees and sequoias can live for millennia and rise towards the heavens, defying the physical oppression of gravity, the weight of matter, driven upwards by the hidden channels of their sap, along which water rises to give life. The analysis of the Hebrew language practiced for thousands of years by the sages includes the cabalistic *Gematria* method: the comparative study between words that share the same arithmetic sum of value derived from the letters (*alef* = 1, *bet* = 2, *ghimel* = 3, etc.) that make up a word.

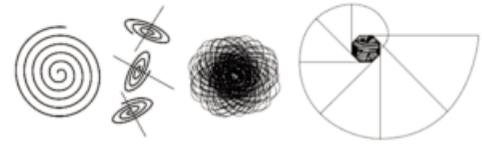
The numerical value of the word *nachash* (snake) is 358, paradoxically the same value of the word *Mashiah* (Messiah), symbol of a future era for humanity of wisdom, freedom and peace; for the scope of humanity is to convert



Cono d'acqua che visto dall'alto ha la forma di una serpentina / A water course with a serpentine-like form if seen from above (cat. 321)



Un'antica rappresentazione taoista a trame spiralfornite dello yin e dello yang / An ancient Taoist ideogram of the yin-yang spiral (cat. 322)



Disegni che descrivono l'evoluzione da vortice a spirale a "gomitolo" di materia / A continuous spiral vortex resulting in a "spool" of matter (cat. 320)

La spirale è il movimento energetico impresso dai vortici e dalle onde dell'acqua, riprodotte negli animali e nelle forme organiche che sono tutte curvilinee: basti pensare alle trame curvilinee e alle spirali presenti nel nostro corpo, all'intreccio delle fibre muscolari scheletriche e viscerali, alle cavità dell'orecchio e alle corna esterne degli animali... Le trabecole ossee, le circonvoluzioni cerebrali, le spire del tubo digerente, le linee dei polpastrelli: tutte le zone sensoriali e a contatto con l'ambiente esterno sono a serpentina.

E il movimento di ritorno della spirale, che nei suoi giri torna sempre indietro, rivisita il passato per lanciarsi nel futuro in modo sempre nuovo: il moto della spirale è sempre diverso a ogni giro ed è espansivo all'infinito se segue, come spesso accade in natura, la sezione aurea che deriva dalla serie numerica di Fibonacci. È l'atteggiamento il cui motto filosofico è: "reculer pour mieux sauter". Arretrare, prendere la rincorsa, per saltare meglio: prima di agire conviene sempre mettere a fuoco le cose a una distanza diversa, da un altro punto di vista.

Il serpente di rame di Mosè è un simbolo bipolare: la serpe nei suoi movimenti ricorda i movimenti dell'acqua, sempre curvilinei, a vortici spiralforniti, e il rosso del rame il suo opposto, il fuoco. A livello molecolare anche l'acqua stessa, la fonte della vita, è un dipolo, la cui natura duale – nella coppia idrogeno e ossigeno – è assieme idratante, ma anche fulminante e combustiva.

Anche nell'immaginario del pensiero tradizionale cinese il drago è una sorta di figura di "serpe" benefica, dotata di arti. Il drago rappresenta la forza e il potere, il principio attivo (*yang*), l'imperatore, il cuore, il centro vitale dell'uomo e spesso viene raffigurato con una perla in bocca (*yin*). I movimenti sinuosi e spiralforniti del drago riprendono i movimenti dell'acqua, con il fuoco che esce dalla bocca: fuoco e acqua, una sintesi della relazione energetica tra i due principi opposti *yin-yang*.

La nota espressione cinese "il drago sorregge l'uccello rosso vola" si riferisce alla dinamica bipolare dei Cinque Elementi Fondamentali che sottendono ai fenomeni naturali: il potere del movimento dell'Acqua, la direzione del Legno imposta dal vento, i legami tra le parti fondate sulla Terra, l'espressione vitale del calore del Fuoco, l'espansione e la trasformazione del Metallo. In lingua cinese il rame è *tong* e questa parola indica anche il bronzo e l'ottone.

L'antica moneta cinese era di rame, e ricalcava la dualità presente in natura: aveva

un buco quadrato al centro, che indicava la sua origine terrestre, ma era rotonda suggerendo che lo scopo morale, il risultato esistenziale degli scambi ottenuti con il denaro dovrebbe essere celeste, il più alto possibile. Analogamente, la forma della volta celeste è arrotondata, come la testa dell'uomo, posto tra cielo e terra, mentre la terra appare piatta e quadrata come la forma del piede. Il denaro ha il potere del metallo di trasformare la materia, farla "fruttare": è la raffinazione del metallo, che può essere usato per forgiare le armi in guerra o per fondere campane e tamburi a fini ludici e sociali. Nel nord della Cina, il giorno del matrimonio si usava mettere dei recipienti e delle scarpe di rame nel letto nuziale, perché la parola *tong*, "rame", è identica a *tong* che significa "insieme". Dato che le scarpe viaggiano sempre in paio, erano un segno di augurio per una lunga e felice vita di coppia.

*Nachash* (serpente) in ebraico significa anche indovinare, divinare e in questo termine nasconde un lato potenzialmente negativo dell'attività del serpente, di cui possiamo cadere preda tutti noi: quello di utilizzare la natura come se avesse un potere magico a se stante, capace di sostituirsi a noi e di appropriarsi del nostro destino "tagliandoci le gambe". O, al contrario, l'arroganza di credere di poter affrontare i propri problemi da soli, sconnessi dalla realtà visibile e invisibile che ci circonda e ci trascende. E a questo proposito, chissà se è davvero un caso che il metodo più antico e più diffuso di divinazione nella cultura cinese è quello di sorteggiare e interpretare il significato del sessantaquattro esagrammi del *Libro dei Mutamenti (Yi Jing)*, scagliando a terra *bastoncini di legno* o monete di rame.

C'è un confine molto sottile tra il delegare la natura a decidere per noi e affidarsi alla natura e utilizzarla come alleata nelle nostre decisioni: come utilizzare le nostre capacità intuitive e i segni che ci offre la natura per capire e agire in modo corretto? Ogni atto di libertà è un atto di responsabilità: non possiamo delegare il nostro destino e la ricerca del significato della nostra vita a nessun altro, e ognuno di noi deve farsi carico di mostrare agli altri che è possibile gestire una libertà responsabile. Settecento anni dopo l'episodio descritto dalla Bibbia, il Serpente di Rame di Mosè fu saggiamente distrutto dal re Ezechia del Regno di Giuda (VI secolo a.C.), perché parecchie persone ormai si rivolgevano al serpente come se fosse un idolo con poteri magici: la tentazione di un ritorno all'universo dello schiavi-



energy in a positive way and turn it into salvific force. The fall of the human being and the still more disastrous fall of the serpent are the prerequisites to ensure still higher spiritual elevation in the future. The snake is transformed from a sly killer into a healer of the body and the soul.

Snakes have developed unparalleled evolutionary and biological qualities. They have the most sophisticated venomous apparatus of all animals and no other species has ever succeeded in redesigning its molecular organic structure so radically. They have managed to transform themselves to a truly exceptional degree and we can say that they are ductile like metal. Biologists specializing in reptile genetics have revealed that the ancestors of modern snakes were endowed with limbs, which they subsequently lost in order to adapt to life in subterranean cavities beneath the surface of the earth, the realm of the noble metals: copper, gold and silver. Today science makes the curious hebrew homonymy between copper and the snake even more fascinating. Just recently the snake genome has been sequenced. The genes related to limb development are still active in the embryonic stage: this demonstrates that the snake ancestors had the ability to walk, a potential that is still present. There is a minimum methabolic difference between a live and a dead snake: limb loss enabled snakes to expend less energy and to survive even by eating only occasionally. Scientific comprehension of Adam and Eve's expulsion from Eden is feasi-

ble: the serpent's punishment for suggesting that man eat the fruit of the Tree of Knowledge of Good and Evil is indeed the loss of limbs which obligates it to slither upon the earth (*Genesis* 3: 1-20).

Snakes also lost their sight at one stage of evolution. The proto-snakes were blind and lived underground like moles. They reinvented their vision through millions of years of further evolution with a new system unlike the retinal structure of all the other animals. While their sight is not particularly acute, they have developed a particular sensitivity in the furrows of the face to infrared rays and hence to the heat emanating from objects in their environment. While they are animals bound to the earth, their extraordinary resilience is proof that even in the deepest darkness it is possible to be reborn, to change skin, to develop new senses for orientation, and to resurface newly transformed. We can look to the coiled snake and seek to imitate its incredible ability to adapt.

Genetic studies confirm that more than any other species the serpent is the animal that has transformed itself and adapted in millions of years: snakes adapted thanks to their cold-blooded nature. It is now up to us as - warm-blooded human beings capable of love - to transform our nature through the "warmth" produced from copper and the other noble metals. It is possible to turn everything upside-down, to transform hate into love, crooked into straight, by connecting our life with some-

thing constructive, transcendent and everlasting.

Through the evolution of their chemical endowments, snakes have produced over a hundred different toxins in their venom. This variety has protected them from predators and offers science an authentic mine of potentially curative substances to be handled with care, a vast and diverse pharmacy of poisonous substances that one day could become agents of healing and treatment. As we have seen, copper also has a dual nature: a metal potentially noxious, still essential to life and curative in small doses. Discovering antidotes to these poisons or manipulating them in order to obtain curative substances means "looking up to" the serpent, sublimating its toxic nature and transforming it into medicine. The best medicine not only recognizes and strengthens the intimate bonds between body and mind, matter and spirit, but also ideally provides the tools to connect our personal fate with that of others near and far, immanent and transcendent.

Medicine can succeed in going beyond the natural order, reaffirming mankind's highest ideals of harmony, peace and well-being at personal, social and global levels. It is the antidote to death that can be achieved through contemplating the copper serpent: paradoxically, in the poison of death is hidden the secret of eternal life.

<sup>1</sup> V.E. Frankl, *Homo Patiens. Versuch einer Pathologie*, Franz Deuticke, Vienna 1950.

simo mentale dell'Egitto è sempre in agguato, come la serpe.

In molte tradizioni di pensiero, il serpente si identifica con il mondo degli istinti e delle pulsioni sensoriali, degli appetiti automatici e delle spinte vitali animali che portiamo dentro di noi, che possono e devono essere disciplinate e incanalate in modo creativo verso il benessere fisico, psichico e spirituale. La nostra vitalità è un serpente che non dobbiamo né reprimere, né lasciare allo stato brado, correndo il rischio di farci avvelenare.

Il Serpente di Rame di Mosè si unisce atorcigliandosi a spirale al legno del bastone formato da un albero; il rame che proviene dalle viscere della terra si sposa con il globo che punta verso l'alto. Perché il simbolo dell'albero? Perché gli alberi sono i più antichi esseri viventi della Terra: olivi e sequoie possono vivere per millenni e salgono verso il cielo, sfidando l'oppressione materiale della forza di gravità, la pesantezza della materia: spiriti verso l'alto grazie ai canali nascosti della loro linfa, lungo i quali l'acqua si arrampica per dare vita. L'analisi della lingua ebraica, praticata da millenni dai saggi cabalisti, include il metodo *Chematria*, che consiste nell'analisi comparativa tra parole che condividono la medesima somma aritmetica, ricavata dal valore delle lettere che le compongono (*alef* = 1, *bet* = 2, *ghimel* = 3 ecc.).

Il valore numerico della parola *nachash* (serpente) è 358, paradossalmente lo stesso valore della parola *Mashiach* (Messia) il simbolo dell'umanità futura libera e consapevole. Scopo dell'umanità è convertire l'energia in modo positivo e trasformarla in senso salvifico. La caduta a terra dell'essere umano, e quella ancora più rovinosa del serpente, sono le premesse per garantire un innalzamento spirituale futuro ancora superiore: da scaltro assassino il serpente si trasforma in guardatore del corpo e dello spirito.

I serpenti hanno sviluppato qualità biologico-evolutive impareggiabili: hanno l'apparato velenoso più sofisticato di qualsiasi animale e mai nessun'altra specie è riuscita a ridisegnare così profondamente la propria impalcatura organica molecolare; il serpente ha saputo trasformarsi in modo veramente eccezionale, si potrebbe dire che è duttile come il metallo. I biologi specializzati in genetica dei rettili ci hanno rivelato che gli antenati dei moderni serpenti erano muniti di arti, che poi hanno perso per adattarsi a vivere in cave sotterranee nelle viscere della terra, regno dei metalli nobili: rame, oro e argento. Oggi la scienza ren-

de ancora più suggestiva la curiosa omonimia ebraica che unisce il rame e il serpente. Solo negli ultimi anni è stato possibile indagare la sequenza del genoma dei serpenti: negli embrioni, i geni per sviluppare gli arti sono ancora attivi, un fatto che dimostra la capacità di camminare nel passato ancestrale della specie, e una potenzialità tuttora presente. La differenza a livello di metabolismo tra un serpente vivo e uno morto è minima: perdendo gli arti, il serpente riesce a spendere meno energia e a sopravvivere - caratteristica più unica che rara - mangiando anche solo occasionalmente. Anche nei suoi aspetti scientifici riusciamo a capire meglio il racconto della cacciata di Adamo ed Eva dall'Eden: il serpente che aveva suggerito di mangiare il frutto dell'Albero della conoscenza del Bene e del Male a sua volta viene condannato proprio a perdere gli arti e a strisciare per terra (*Genesis*, cap. 3, 1-20).

I serpenti nel loro viaggio evolutivo hanno perso anche la vista. I proto-serpenti erano ciechi, rintanati sottoterra come le talpe: in milioni di anni di ulteriore evoluzione si sono reinventati una vista con un apparato diverso dalla struttura retinica comune a tutti gli altri animali. La loro vista non è gran che, ma sono riusciti comunque a sviluppare nei solchi del loro volto una particolare sensibilità all'infrarosso, e quindi al calore emanato dagli oggetti del loro ambiente: sono animali schiavi della terra, ma la straordinaria resilienza dei serpenti è la riprova che anche all'ombra delle tenebre più profonde si può rinascere, cambiare pelle, ci si può orientare con nuovi sensi e si può riemergere nuovi e trasformati. Come ci suggerisce la Bibbia, occorre guardare verso il serpente avvolto a spirale per imitarne le incredibili qualità adattive.

Gli studi di genetica confermano che il serpente è stato l'animale che in milioni di anni si è trasformato e si è adattato più di ogni altra specie, in modo diverso dal nostro. Ma il serpente si è adattato grazie al suo sangue freddo: sta a noi esseri umani, mammiferi di sangue caldo - capaci di amare - trasformare la nostra natura con l'ausilio del calore prodotto dal rame e dagli altri metalli nobili: è possibile rivoltare tutto, trasformare l'odio in amore, il torto in diritto, collegando la nostra vita a qualcosa di costruttivo, trascendente e imperituro. Grazie all'evoluzione del loro corredo chimico, nel loro veleno i serpenti sono riusciti a produrre più di cento diversi tipi di tossine, una varietà che li ha protetti dai predatori e che per la scienza rappresenta una miniera di sostanze da ma-

neggiare con cura, potenzialmente curative, un'enorme farmacia di sostanze venefiche che forse un giorno potranno essere strumenti di cura e guarigione. Abbiamo visto che anche il rame ha una natura duale: metallo potenzialmente tossico, ma essenziale alla vita e curativo in basse dosi. Scoprire gli antidoti a queste tossine o riuscire a manipolarle per farne delle sostanze curative significa guardare il serpente "verso l'alto", sublimarne la natura venefica e trasformarla in medicina.

La miglior medicina non solo riconosce e rafforza l'intima relazione tra corpo e mente, tra materia e spirito, ma idealmente dovrebbe fornire gli strumenti per collegare il nostro destino personale a quello dell'Altro, vicino e lontano, immanente e trascendente. La medicina arriva così ad andare oltre l'ordine naturale e riafferma il legame dell'uomo con i suoi ideali più alti di armonia, pace e benessere interiore, sociale e planetario. È l'antidoto alla morte che passa attraverso la contemplazione del Serpente di Rame: perché paradossalmente nel veleno della morte è racchiuso il segreto della vita eterna.

<sup>1</sup> V.E. Frankl, *Homo Patiens. Interpretazione umanistica della sofferenza*, OARF, Varese 1970, p. 147.

Moneta cinese di rame dell'imperatore Wen Zong di Fuzhou / Chinese copper coin of the Emperor Wen Zong, from Fuzhou, 1185-1195 (cat. 323)





## List of Works and Illustrations

## Copper in History

1. \* *Bornite*  
7 × 7 × 7 cm  
Milan, Collection of the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. no. 15655  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira
2. \* *Chalcocite*  
7 × 7 × 7 cm  
Milan, Collection of the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. no. 15655  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira
3. \* *Chalcopryite*  
10 × 7 × 7 cm  
Milan, Collection of the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. no. 15655  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira
4. \* *Malachite*  
15 × 10 × 10 cm  
Milan, Collection of the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. no. 15655  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira
5. Copper mine  
Chuquicamata, Chile
6. \* *Native copper in carbon and silicon matrix*  
Natural mineral, Impruneta mine, Florence  
19 × 17 × 6 cm  
Milan, Museo Civico di Storia Naturale, Collezioni Mineralogiche  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira
7. *Gold plated-copper telline head, Moche Culture (100-750 AD)*, (Museo Tumbas Reales de Sipán, Lambayeque)
8. *Arsenical copper axes from Jordan*
9. *Copper knife from the Neolithic*
10. Copper mine  
Chuquicamata, Chile
11. Copper mine  
Chuquicamata, Chile

The works and objects present in the exhibition are marked with an asterisk

12. \* *Chemist's furnace, 1940s*  
Copper, glass, ceramic  
50.7 × 36 × 18.5 cm  
Milan, Collection of the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. no. 13469  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira
  13. \* *Weber galvanometer and magnetometer, 1850-75*  
Wood, brass, copper, glass  
28.5 × 29.5 × 86 cm  
Milan, Collection of the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. no. 10973  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira
  14. *Naked copper wire coil*
  15. 1, 2, and 5 Euro cent coins, made in copper-plated steel
  16. Copper casting in a foundry
  17. Copper sheets during processing phases
  18. Copper sheets during processing phases
  19. Mito stop, line 11 platform, Paris
  20. \* *Copper scrap*
- Copper Crossings in the Visual Arts of the 20th Century**
21. Umberto Boccioni  
*Dinamismo di un cavallo in corsa + case*, 1914-15  
Gouache, oil, wood, cardboard, copper, and painted iron  
112.9 × 115 cm  
Collezione Peggy Guggenheim, Venezia (Solomon R. Guggenheim Foundation, NY)
  22. Vladimir Tatlin  
*Corner Counter-relief*, 1914  
Iron, copper, wood, and strings  
71 × 118 cm  
Saint Petersburg, State Russian Museum
  23. Antoine Pevsner  
*Torso, 1924-26*  
Plastic and copper  
74.9 × 29.4 × 38.7 cm  
Katherine S. Dreier Bequest  
New York, The Museum of Modern Art, No. 185.1953  
© 2014. Digital image, The Museum of Modern Art, New York / Scala, Firenze

24. Jean Arp  
*Constellation UNESCO, 1958*  
Copper sculpture in four parts  
Paris, UNESCO headquarters  
© 2014. Foto Scala, Firenze
25. Barbara Hepworth  
*Stringed Figure (Curlew) Version I, 1956*  
Copper and string, mounted on wood  
Length 56 cm  
Private collection  
Photo Christie's Images / Bridgeman Art Library/Archivi Alinari
26. Henry Moore  
*The Bride, 1939-40*  
Cast lead and copper wire  
23.8 × 10.3 × 10 cm  
Acquired through the Lillie P. Bliss Bequest  
New York, The Museum of Modern Art, No. 15.1947  
© 2014. Digital image, The Museum of Modern Art, New York / Scala, Firenze
27. A brochure page on industrial lamps design from the Bauhaus workshops
28. Josef Albers  
*Grid Mounted, 1921*  
Glass, copper wire, latticework  
32.4 × 28.9 cm  
New York, The Josef and Anni Albers Foundation  
Photograph: The Josef and Anni Albers Foundation / Artist Rights Society (ARS) New York
29. Robert Rauschenberg  
*Untitled (Copperhead), 1989*  
Acrylic on copper  
126.4 × 245.7 cm  
Private collection
30. Ruth Asawa  
*Untitled, early 1950s*  
Copper wire  
340.3 × 20.32 × 20.32 cm  
Private collection
31. Andy Warhol  
*Oxidation Painting, 1978*  
Copper metallic pigment and urine on canvas  
193 × 132 cm  
Private collection  
Photo Christie's Images / Bridgeman Art Library/Archivi Alinari

## Regesto delle opere e delle illustrazioni

Sono indicati con un asterisco gli oggetti e le opere in mostra

## Il rame nella storia

1. \* *Bornite*  
7 × 7 × 7 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. 15655  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
2. \* *Chalcocite*  
7 × 7 × 7 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. 15655  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
3. \* *Chalcopryite*  
10 × 7 × 7 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. 15655  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
4. \* *Malachite*  
15 × 10 × 10 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. 15655  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
5. Miniera di rame  
Chuquicamata, Cile
6. \* *Rame nativo in matrice carbonatica e silicatica*  
Minerale naturale, miniera dell'Impruneta, Firenze  
19 × 17 × 6 cm  
Milano, Museo Civico di Storia Naturale, Collezioni Mineralogiche  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
7. *Testa di fello in rame dorato, Cultura Moche (100-750 d.C.)*, (Museo Tumbas Reales de Sipán, Lambayeque)
8. *Asce di rame arsenicale provenienti dalla Giordania*
9. *Coltello in rame dell'Era Neolitica*
10. Miniera di rame  
Chuquicamata, Cile
11. Miniera di rame  
Chuquicamata, Cile

12. \* *Fornello da laboratorio, anni quaranta del XX secolo*  
Rame, vetro, ceramica  
50.7 × 36 × 18.5 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. 13469  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
  13. \* *Galvanometro e magnetometro di Weber, 1850-1875*  
Legno, ottone, rame, vetro  
28.5 × 29.5 × 86 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. 10973  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
  14. *Bobina di filo di rame nudo*
  15. *Monete da 1, 2, 5 centesimi di Euro, realizzate in acciaio con placcatura in rame*
  16. *Casta di rame in fonderia*
  17. *Lastre di rame durante le fasi di lavorazione*
  18. *Lastre di rame durante le fasi di lavorazione*
  19. *Fermata di metropolitana, banchina linea 11, Parigi*
  20. \* *Rotame di rame*
- Le frame del rame nelle arti visive del Novecento**
21. Umberto Boccioni  
*Dinamismo di un cavallo in corsa + case*, 1914-1915  
Gouazzo, olio, legno, cartone, rame e ferro dipinto  
112.9 × 115 cm  
Collezione Peggy Guggenheim, Venezia (Solomon R. Guggenheim Foundation, NY)
  22. Vladimir Tatlin  
*Corner Counter-relief, 1914*  
Ferro, rame, legno e fili  
71 × 118 cm  
San Pietroburgo, State Russian Museum
  23. Antoine Pevsner  
*Torso, 1924-1926*  
Plastica e rame  
74.9 × 29.4 × 38.7 cm  
Lascho Katherine S. Dreier  
New York, The Museum of Modern Art, No. 185.1953  
© 2014. Digital image, The Museum of Modern Art, New York / Scala, Firenze
  24. Jean Arp  
*Constellation UNESCO, 1958*  
Scultura in rame in quattro parti  
Parigi, sede dell'UNESCO  
© 2014. Foto Scala, Firenze
  25. Barbara Hepworth  
*Stringed Figure (Curlew) Version I, 1956*  
Rame e spago montati su legno  
Lunghezza 56 cm  
Photo Christie's Images / Bridgeman Art Library/Archivi Alinari
  26. Henry Moore  
*The Bride, 1939-1940*  
Piombo fuso e filo di rame  
23.8 × 10.3 × 10 cm  
Lascho Lillie P. Bliss  
New York, The Museum of Modern Art, No. 15.1947  
© 2014. Digital image, The Museum of Modern Art, New York / Scala, Firenze
  27. *Pagina estratta da un catalogo di lampade industriali progettate nei laboratori del Bauhaus*
  28. Josef Albers  
*Grid Mounted, 1921*  
Vetro, filo di rame, griglia  
32.4 × 28.9 cm  
New York, The Josef and Anni Albers Foundation  
Photograph: The Josef and Anni Albers Foundation / Artist Rights Society (ARS) New York
  29. Robert Rauschenberg  
*Untitled (Copperhead), 1989*  
Acrilico su rame  
126.4 × 245.7 cm  
Collezione privata
  30. Ruth Asawa  
*Untitled, primi anni cinquanta*  
Filo di rame  
340.3 × 20.32 × 20.32 cm  
Collezione privata



**32.** Marcel Duchamp  
Front cover *La Mariée mise à nu par ses célibataires même - Boite à Vierge*, 1934  
Mixed media  
33.3 x 2.9 x 2.5 cm  
Philadelphia Museum of Art, Pennsylvania, PA, USA  
The Louise and Walter Arenberg Collection, 1950 / Bridgeman Images / Archivi Alinari

**33.** Lynda Benglis  
*Pikades*, 1982  
Zinc, copper, aluminium, bronze  
73.66 x 149.86 x 13.97 cm  
Providence, Rhode Island School of Design Museum  
Gift of Bank of America 2011.42  
© Lynda Benglis

**34.** Paul Mogensen  
*Copperopolis*, 1966  
Acrylic lacquer and copper on canvas  
16 sections, 335 x 335 cm overall  
Courtesy the artist

**35.** Frank Stella  
*Relieve*, 1960-61  
Copper paint on canvas  
213.4 x 255 x 3 cm  
Private collection  
Photo Christie's Images / Bridgeman Art Library/Archivi Alinari

**36.** Rebecca Horn  
*Concerto dei sospiri*, 1997  
Material from fallen-down Venetian houses, copper tubes, copper funnels, wires, violins, metal contractions, motors, wall drawing  
Dimensions variable  
Venice, installation at the 47. Venice Biennale (1997)

**37.** Marina Abramovic  
*Standing Structure for Human Use*, 2012  
Copper, ferrite magnets  
Details  
Dimensions variable  
Milan, installation at PAC Padiglione d'Arte Contemporanea (2012)

**38.** Lucio Fontana  
\* *Concetto Spaziale, New York Grattacielo*, 1962  
Copper with cuts, holes and scratches  
82 x 57 cm  
Private collection  
Photograph: Paolo Vandrash

**39.** Lucio Fontana  
\* *Concetto Spaziale, New York*, 1962  
Copper with cuts and scratches  
64 x 65 cm  
Private collection  
Photograph: Paolo Vandrash

**40.** Fausto Melotti  
\* *Monumento al nulla*, 1972  
Copper, stainless steel  
128 x 99.6 x 46 cm  
Fausto Melotti Foundation  
Photograph: Claudio Abate

**41.** Fausto Melotti  
*Omaggio a Duchamp*, 1978  
Copper brass  
139 x 25 x 27 cm  
Private collection

**42.** Carl Andre  
\* *13 Copper Triade*, 1975  
Copper  
19 elements, 50 x 50 x 0.5 cm each  
Installation: 650 x 0.5 x 0.5 cm  
Courtesy Galleria Alfonso Artiaco, Naples

**43.** Carl Andre  
Copper Ribbon, 1969  
Copper, continuous strip on the ground  
8 x 2017 x 0.003 cm

Otello, Krollier-Müller Museum, formerly in the Visser Collection, purchased with support from the Mondrian Foundation

**44.** Meg Webster  
Copper Holding Form, 1991  
Copper  
147.6 x 47.6 x 11.7 cm  
Private collection  
Photograph: Alessandro Zambianchi - Simply.it, Milan

**45.** Meg Webster  
\* *Copper Containing Salt*, 1990  
Copper and salt  
91.4 x 78.7 x 78.7 cm  
Panza Collection

**46.** Luciano Fabro  
\* *Entasi (Baldacchino)*, 1982  
Copper, aluminium, plastic  
Dimensions variable  
Private collection  
Photograph: Attilio Maranzano

**47.** Luciano Fabro  
Foglia, 1982  
Copper  
250 x 160 x 50 cm  
Private collection  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira

**48.** Pier Paolo Calzolari  
*Scalea (M rita pra)*, 1968  
Refrigerating unit, copper, lead, candle, tin, bronze, leather  
54.5 x 110 x 46.6 cm  
Rivoli-Turin, Castello di Rivoli, Museo d'Arte Contemporanea

**49.** Pier Paolo Calzolari  
\* *Omaggio a Fontana*, 1988  
Copper, lead, refrigerating unit  
218 x 210 x 60 cm  
Courtesy Card Gallery, Milan

**50.** Marisa Merz  
*Senza titolo*, 2009  
Mixed media on paper, wood, copper  
75 x 54 x 14 cm  
Private collection

**51.** Marisa Merz  
\* *Senza titolo*, 1993  
Copper wire, iron frame, raw clay  
Dimensions variable  
Collection of the artist  
Courtesy Merz Foundation, Turin  
Photograph: Paolo Pellon

**52.** Gilberto Zorio  
*Senza titolo*, 1968  
Copper, continuous strip of fibre cement  
300 x 120 x 120 cm

The Sonnabend Collection, on long-term loan to the Museo Civici di Venezia Foundation, Ca' Pesaro, Venice

**53.** Gilberto Zorio  
Croguoli, 1981  
Cruzzibles, copper bar, iron pipes, acids,  
copper sulphate  
350 x 560 x 515 cm  
Collection of the artist  
Bologna, installation at the MAMbo - Museo d'Arte Moderna di Bologna  
© Michele Sereni

**54.** Paolo Icaro  
\* *Autobiografia*, 1969  
Engraved copper  
100 x 70 cm  
Monza, private collection

**55.** Eliseo Mattiacci  
Janus Coeli, 1988  
\* *Lente Solare*, 1988  
Iron, copper and magnet  
127 x 540 x 25 cm  
Laureati Briganti Collection  
Venice, installation at the 43. Venice Biennale (1988)  
\* *Lente Solare*

**56.** Eliseo Mattiacci  
*Per Cornelia*, 1985  
Ribbed steel, cast aluminium, calendared iron plate, sphere with shavings in copper  
of a different type  
Ø 70 (sphere), 270 x 118 x 80 cm  
Private collection

**57.** Marco Bagnoli  
Janus Coeli, 1988 (2014)  
Copper  
Ø 150 cm  
Collection of the artist  
(not reproduced in the catalogue)

**58.** House-studio Melani, Pistoia  
Courtesy Municipality of Pistoia, House-studio Fernando Melani

**59.** Hidetoshi Nagasawa  
\* *Velo*, 1988  
Brass and copper  
180 x 116 x 120 cm  
Courtesy Valeria Belvedere

**60.** Hidetoshi Nagasawa  
*Visione di Ezechiele*, 1988  
Copper mesh, glass  
170 x 120 cm  
Courtesy Galleria Studio G7, Bologna

**61.** Joseph Beuys  
\* *Element*, 1982  
Sheets of copper and iron  
Signed, numbered and entitled. With certificate  
Edition: 29/50  
31.5 x 44 x 1 cm  
Total editions: 50 + 4 A.P.  
collection Ph. Konzeit, Vienna

**62.** Anselm Kiefer  
\* *Under der Linden*, 2013  
Electrolysis on bound sheets of lead  
80 x 114 x 7 cm (open), 80 x 57 x 7 cm (closed), 32 pages (15 double-page spreads + front cover & back cover)  
© Anselm Kiefer - Courtesy Galleria Lia Rumma Milan / Naples  
Photograph: Charles Duprat

**63.** Marco Bagnoli  
Janus Coeli, 1988  
\* *Lente Solare*, 1988  
Ø 90 cm  
Private collection  
Photograph: Nanda Lanfranco

**64.** Marco Bagnoli  
*L'anello mancante alla catena che non c'è*, 1989  
Iron, copper, wood, and mercury  
500 x 380 x 380 cm  
Firenze, installation at the Leopolda Station (2014)

**65.** Marco Bagnoli  
\* *Janus Coeli*, 1988 (2014)  
Copper  
Ø 150 cm  
Collection of the artist  
(not reproduced in the catalogue)

**31.** Andy Warhol  
*Oxidation Painting*, 1978  
Venice al rame e urina su tela  
193 x 132 cm  
Collezione privata  
Photo Christie's Images / Bridgeman Art Library/Archivi Alinari

**32.** Marcel Duchamp  
Front cover *La Mariée mise à nu par ses célibataires même - Boite à Vierge*, 1934  
Technica mista  
33.3 x 27.9 x 2.5 cm  
Philadelphia Museum of Art, Pennsylvania, PA, USA  
The Louise and Walter Arenberg Collection, 1950 / Bridgeman Art Library / Archivi Alinari

**33.** Lynda Benglis  
*Pikades*, 1982  
Zinc, rame, alluminio e bronzo  
73.66 x 149.86 x 13.97 cm  
Providence, Rhode Island School of Design Museum  
Dono della Bank of America 2011.42  
© Lynda Benglis

**34.** Paul Mogensen  
*Copperopolis*, 1966  
Lacca acrilica a rame su tela  
Sedici parti, 335 x 335 cm totale  
Courtesyartista

**35.** Frank Stella  
*Relieve*, 1960-1961  
Venice al rame su tela  
213.4 x 255 x 3 cm  
Collezione privata  
Photo Christie's Images / Bridgeman Art Library/Archivi Alinari

**36.** Rebecca Horn  
*Concerto dei sospiri*, 1997  
Materiali di case veneziane crollate, tubi di rame, imbri di rame, voci, violini, metallo da costruzioni, motori, disegno a muro  
Dimensioni variabili  
Venice, installazione presso la 47. Biennale di Venezia (1997)

**37.** Marina Abramovic  
*Standing Structure for Human Use*, 2012  
Rame, magneti in ferrite  
Dettaglio  
Dimensioni ambiente  
Milano, installazione presso il PAC Padiglione d'Arte Contemporanea (2012)

**38.** Lucio Fontana  
\* *Concetto Spaziale, New York Grattacielo*, 1962  
Rame con tagli, buchi e graffi  
82 x 57 cm  
Collezione privata  
Photografia: Paolo Vandrash

**39.** Lucio Fontana  
\* *Concetto Spaziale, New York*, 1962  
Rame con tagli e graffi  
64 x 65 cm  
Collezione privata  
Fotografia: Paolo Vandrash

**40.** Fausto Melotti  
\* *Monumento al nulla*, 1972  
Rame, inox  
128 x 99.6 x 46 cm  
Fondazione Fausto Melotti  
Fotografia: Claudio Abate

**41.** Fausto Melotti  
*Omaggio a Duchamp*, 1978  
Rame, ottone  
139 x 25 x 27 cm  
Collezione privata

**42.** Carl Andre  
\* *13 Copper Triade*, 1975  
Rame  
19 elementi, 50 x 50 x 0.5 cm cad.  
Installation: 650 x 0.5 x 0.5 cm  
Courtesy Galleria Alfonso Artiaco, Napoli

**43.** Carl Andre  
Copper Ribbon, 1969  
Rame, struttura in ferro, argilla cruda  
8 x 2017 x 0.003 cm  
Otello, Krollier-Müller Museum, precedentemente nella Visser Collection, acquistata con il supporto della Mondrian Foundation

**44.** Meg Webster  
*Copper Holding Form*, 1991  
Rame  
147.6 x 47.6 x 11.7 cm  
Collezione privata  
Fotografia: Alessandro Zambianchi - Simply.it, Milano

**45.** Meg Webster  
\* *Copper Containing Salt*, 1990  
Rame e sale  
91.4 x 78.7 x 78.7 cm  
Panza Collection

**46.** Luciano Fabro  
\* *Entasi (Baldacchino)*, 1982  
Rame, alluminio, plastica  
Dimensioni ambiente  
Collezione privata  
Fotografia: Attilio Maranzano

**47.** Luciano Fabro  
Foglia, 1982  
Rame  
250 x 160 x 50 cm  
Collezione privata  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira

**48.** Pier Paolo Calzolari  
*Scalea (M rita pra)*, 1968  
Motore refrigerante, rame, piombo, candela, calandra in ferro, sfera con trucioli in lastre di diverso tipo  
54.5 x 110 x 46.6 cm  
Rivoli-Torino, Castello di Rivoli, Museo d'Arte Contemporanea

**49.** Pier Paolo Calzolari  
\* *Omaggio a Fontana*, 1988  
Rame, piombo, motore refrigerante  
218 x 210 x 60 cm  
Courtesy Card Gallery, Milano

**50.** Marisa Merz  
*Senza titolo*, 2009  
Technica mista su carta, legno, rame  
75 x 54 x 14 cm  
Collezione privata

**51.** Marisa Merz  
\* *Senza titolo*, 1993  
Ottoni e rame  
Dimensioni ambiente  
Collezione dell'artista  
Courtesy Fondazione Merz, Torino  
Fotografia: Paolo Pellon

**52.** Gilberto Zorio  
\* *Senza titolo*, 1968  
Tela, rame, eternit  
300 x 120 x 120 cm  
The Sonnabend Collection, prestito a lungo termine alla Fondazione Musei Civici di Venezia, Ca' Pesaro, Venezia

**53.** Gilberto Zorio  
Croguoli, 1981  
Croguoli da fusione, barra di rame, tubi di ferro, acidi, sottile di rame  
350 x 560 x 515 cm  
Collezione dell'artista  
Bologna, installazione presso il MAMbo - Museo d'Arte Moderna di Bologna  
© Michele Sereni

**54.** Paolo Icaro  
\* *Autobiografia*, 1969  
Rame inciso  
100 x 70 cm  
Monza, collezione privata

**55.** Eliseo Mattiacci  
\* *Lente Solare*, 1988  
Rame  
Ø 90 cm  
Collezione privata  
Fotografia: Nanda Lanfranco

**56.** Marco Bagnoli  
*Janus Coeli*, 1988  
Ferro, rame, legno e mercurio  
500 x 380 x 380 cm  
Firenze, installazione presso la Stazione Leopolda (2014)

**56.** Eliseo Mattiacci  
*Per Cornelia*, 1985  
Acciaio nervato, fusione in alluminio, lastre calandra in ferro, sfera con trucioli in lastre di diverso tipo  
Ø 70 cm (sfera), 270 x 118 x 80 cm  
Collezione privata

**57.** Fernando Melani  
\* *Ragnatela*, s.d.  
Filo di rame, saldatura a stagno  
50 x 70 x 18 cm  
Comune di Pistoia, Casa-studio Fernando Melani  
Fotografia: Rabatti&Dominigje

**58.** Casa-studio Melani, Pistoia  
Courtesy Comune di Pistoia, Casa-studio Fernando Melani

**59.** Hidetoshi Nagasawa  
\* *Velo*, 1988  
Ottone e rame  
180 x 116 x 120 cm  
Courtesy Valeria Belvedere

**60.** Hidetoshi Nagasawa  
*Visione di Ezechiele*, 1988  
Rete di rame, vetro  
170 x 120 cm  
Courtesy Galleria Studio G7, Bologna

**61.** Joseph Beuys  
\* *Element*, 1982  
Lastre di rame e ferro  
Firmata, numerata e intestata. Con certificato  
Editione: 29/50  
31.5 x 44 x 1 cm  
Total editions: 50 + 4 P.A.  
Collection Ph. Konzeit, Vienna

**62.** Anselm Kiefer  
\* *Under der Linden*, 2013  
Elettrolisi su fogli di piombo rilegati  
80 x 114 x 7 cm (aperto), 80 x 57 x 7 cm (chiuso), 32 pagine (15 pagine doppie + fronte & retro)  
© Anselm Kiefer - Courtesy Galleria Lia Rumma Milano / Napoli  
Fotografia: Charles Duprat

**63.** Marco Bagnoli  
Janus Coeli, 1988  
Rame  
Ø 90 cm  
Collezione privata  
Fotografia: Nanda Lanfranco

**64.** Marco Bagnoli  
*L'anello mancante alla catena che non c'è*, 1989  
Ferro, rame, legno e mercurio  
500 x 380 x 380 cm  
Firenze, installazione presso la Stazione Leopolda (2014)



- 66.**  
Remo Salvadori  
\* *Verticale*, 1990-97  
Copper, iron, glass  
7 elements, 185 x 150 cm;  
185 x 140 cm; 185 x 130 cm;  
185 x 120 cm; 185 x 110 cm;  
185 x 100; 185 x 90 cm  
Courtesy the artist  
Prato, installation at the Centro d'Arte  
Contemporanea Luigi Picci (1997)  
Photograph: Carlo Carrini, Firenze
- 67.**  
Remo Salvadori  
\* *Nel momento*, 1997  
Copper  
60 x 60 x 3 cm  
Private collection  
Photograph: Jean-Pierre Maurer, Milano
- 68.**  
Ronit Horn  
\* *Pair Object VI*, 1989  
Solid copper  
2 elements, 33 x 43 cm each  
Lugano, Museo Cantonale d'Arte, Panza  
di Blumio Donatien
- 69.**  
Cristina Iglesias  
\* *Untitled (Murata I, muro I)*, 1991  
Cement, plaster with copper and pigments  
210 x 229 x 140 cm  
Private collection
- 70.**  
Cristina Iglesias  
\* *Untitled (Diploch X)*, 2003  
Silkscreen print on copper  
250 x 200 cm  
Courtesy the Marian Goodman Gallery,  
New York / Paris
- 71.**  
Nina Canell  
\* *Slight Heat of the Eyelid*, 2013  
Heated copper, glass  
122 x 88 x 3 cm  
Courtesy Konrad Fischer Galerie, Berlin  
Photograph: Robin Watkins
- 72.**  
Nina Canell  
\* *Slight Bend of the Elbow*, 2012  
Copper, stone, cable, neon, 1000V  
Dimensions variable  
Private collection  
Photograph: Biervanuto Saba
- 73.**  
Laurent Grasso  
\* *Anechoc: Wall (B)*, 2010  
Copper  
101,6 x 161,3 x 19,7 cm  
Editions: 4 + 2 A.P.  
Courtesy the artist and Galerie Perrotin, Paris

- 74.**  
Alicja Kwade  
14.10.2013, 18-49, 2013  
Aluminium, zinc, lead, copper, nickel, tin,  
silver, gold  
50 x 80,7 x 14,5 cm  
Courtesy the artist and Johann König, Berlin  
Photograph: Roman Marz
- 75.**  
Alicja Kwade  
\* *Andre Bedingung (Aggregatzustand 6)*,  
2009  
Steel, copper, glass, mirror, iron, broomstick  
7 elements, dimensions variable  
Courtesy Johann König, Berlin  
Photograph: Roman Marz
- 76.**  
Damián Ortega  
\* *Being I*, 2007  
Copper leaf, high density polystyrene,  
fiberglass  
Tower: 400 cm x Ø 90 cm  
3 disks: 5 cm x Ø 90 cm  
Greenings Foundation, Bruges, Belgium  
Foundation Greenings, Bruges, Belgio  
della Ragione, a Padova. Segno zodiacale  
del Gemelli: in alto, donne intente in lavori  
domestici; al centro, un alchimista (sinistra)  
e un uomo ingrociato, mentre prega  
e riceve una visione: in basso,  
un mendicante (sinistra) e un'allegria  
della Retorica  
Fotografia: Mauro Magliani per Alinari  
© Archivi Alinari, Firenze
- 77.**  
Andrea Sala  
\* *Senza titolo*, 2008  
Copper  
180 elements, 11,5 x 12,5 cm each  
Overall dimensions: 1 x 124 x 242 cm  
Rome, MAXXI - Museo Nazionale delle arti  
del XXI secolo  
Courtesy Federica Schiavo Gallery, Rome  
Photograph: Giorgio Benni
- 78.**  
Andrea Sala  
\* *Rio Bianco*, 2009  
Cement, expanded polystyrene, copper  
and  
Rio Negro, 2009  
Cement, expanded polystyrene, copper  
157 x 80 x 50 cm  
Private collection
- 79.**  
Tatiana Trouvé  
\* *Untitled*, 2010  
Copper and bronze  
Dimensions variable  
Private collection  
Photograph: Rob McKeever
- 80.**  
Tatiana Trouvé  
\* *Tempi doppi*, 2013  
Copper, painted bronze and light bulb  
107 x 182 x 70 cm  
Private collection  
Photograph: Felipe Censi

- 81.**  
Danh Vo  
\* *We the People*, 2011-14 (details)  
Copper  
Courtesy the artist and Galerie Chantal  
Crousel, Paris  
© Danh Vo
- 82.**  
Danh Vo  
\* *We the People*, 2011  
Copper, iron  
198 x 205 x 8 cm  
Bolzano, MUSEION, Museo di arte moderna  
e contemporanea Bolzano Foundation  
(not reproduced in the catalogue)
- 83.**  
Nicolo Mietto and Stefano da Ferrara,  
15th century  
\* *The Alchemist*, a detail from the *Allegory  
of Human Life governed by the stars*,  
the pictorial cycle fresco decorations in the  
Salone di Palazzo della Ragione, Padua.  
The Gemini sign of the Zodiac: top, women  
doing their chores; centre, an alchemist  
(left), and a man on his knees while praying  
and having a vision; bottom, a beggar (left),  
and an allegory of Rethoric  
Photograph: Mauro Magliani per Alinari  
© Archivi Alinari, Firenze
- 84.**  
English School, 15th century  
Eg 2572.151v  
\* *The Four Humours*, from *The Guild Book  
of the Barber Surgeons of York* (vellum)  
© British Library Board. All Rights Reserved /  
Bridgeman Images/Archivi Alinari
- 85.**  
French School, 19th century  
Furnace, retorts, stills and distilling apparatus  
used by chemists and alchemists  
in the 16th century from *Science and  
Literature in the Middle Ages*, by Paul  
Lacroix (1806-84) London 1878 (litho)  
Ken Welsh / Bridgeman Images / Archivi  
Alinari
- 86.**  
English School, 15th century  
Geber (800 ca 900 AD), *Annals of Villanova*,  
Rhasis and Hermes Trismegistos,  
from *The Ordinal of Alchemy* by Thomas  
Norton, c. 1477 (vellum)  
London, The British Library, Add 10302  
fol. 32v  
© British Library Board. All Rights Reserved /  
Bridgeman Images / Archivi Alinari
- 87.**  
Elioso Mattiaci  
\* *Necklace with pendant*, 1972  
32 x 18 cm  
White and yellow gold, copper  
Signed and dated on the back  
Production: Anny Di Genaro  
Courtesy Galleria Rossella Colombari, Milan  
Photograph: Galleria Rossella Colombari,  
Milan

- Copper: a Pastically Reactive  
Utilitarian Material**  
Design Culture and the Interpretation  
of the Material
- 87.**  
A copper axe from the Copper Age
- 88.**  
Horn from Bornhighele, antimony copper,  
15th-14th century BC (Georgian National  
Museum, Tbilisi)
- 89.**  
Giorgio Vigna  
\* *File*, 1992  
Copper  
1,6 x 3,1 x 3,1 cm  
Unique item  
Courtesy Private collection  
Photograph: Paola Oregioni
- 90.**  
Giorgio Vigna  
\* *Sasso*, 1991  
Copper, silver  
10,2 x 16 x 16,5 cm  
Unique item  
Courtesy private collection  
Photograph: Paola Oregioni
- 91.**  
Giorgio Vigna  
\* *Sassi*, 1991  
Copper, silver, gold  
6 x 20 x 25 cm  
Unique item  
Courtesy Maria Sebregondi Collection  
(not reproduced in the catalogue)
- 92.**  
Prada  
\* *Top T-shirt with skirt straps in Satin Anic*,  
2009  
Sketch
- 93.**  
Prada  
\* *Top T-shirt with skirt straps in Satin Anic*,  
2009  
Collection 2009  
96% enamelled anti-rust copper in wire,  
4% silk in warp  
Courtesy Prada  
(not reproduced in the catalogue)
- 94.**  
Sandra Backlund  
Cuprum, 2011  
Copper  
Hand-made unique piece  
Private collection  
Photograph: René Habermacher
- 95.**  
Elioso Mattiaci  
\* *Necklace with pendant*, 1972  
32 x 18 cm  
White and yellow gold, copper  
Signed and dated on the back  
Production: Anny Di Genaro  
Courtesy Galleria Rossella Colombari, Milan  
Photograph: Galleria Rossella Colombari,  
Milan

- 65.**  
Marco Bagnoli  
\* *Janus Caeli*, 1988 (2014)  
Rame  
Ø 150 cm  
Collezione dell'artista  
(ipr. non in catalogo)
- 66.**  
Remo Salvadori  
\* *Verticale*, 1990-1997  
Rame, ferro, vetro  
7 elementi: 185 x 150 cm; 185 x 140 cm;  
185 x 130 cm; 185 x 120 cm;  
185 x 110 cm; 185 x 100; 185 x 90 cm  
Courtesy l'artista  
Prato, installazione presso il Centro d'Arte  
Contemporanea Luigi Picci (1997)  
Fotografia: Carlo Carrini, Firenze
- 67.**  
Remo Salvadori  
\* *Nel momento*, 1997  
Rame  
60 x 60 x 3 cm  
Collezione privata  
Fotografia: Jean-Pierre Maurer, Milano
- 68.**  
Ronit Horn  
\* *Pair Object VI*, 1989  
Rame solido  
2 elementi, 33 x 43,2 cm cad.  
Lugano, Museo Cantonale d'Arte  
Donazione Panza di Blumio
- 69.**  
Cristina Iglesias  
\* *Untitled (Murata I, muro I)*, 1991  
Cemento, intonaco con rame e pigmenti  
210 x 229 x 140 cm  
Collezione privata
- 70.**  
Cristina Iglesias  
\* *Untitled (Diploch X)*, 2003  
Serigrafia su rame  
250 x 200 cm  
Courtesy Marian Goodman Gallery,  
New York / Parigi
- 71.**  
Nina Canell  
\* *Slight Heat of the Eyelid*, 2013  
Rame riscaldato, vetro  
122 x 88 x 3 cm  
Courtesy Konrad Fischer Galerie, Berlino  
Fotografia: Robin Watkins
- 72.**  
Nina Canell  
\* *Slight Bend of the Elbow*, 2012  
Rame, pietra, cavo, neon, 1000V  
Dimensioni variabili  
Collezione privata  
Fotografia: Biervanuto Saba
- 73.**  
Laurent Grasso  
\* *Anechoc: Wall (B)*, 2010  
Rame  
101,6 x 161,3 x 19,7 cm  
Edizione: 4 + 2 P.A.  
Courtesy l'artista e Galerie Perrotin, Parigi

- 74.**  
Alicja Kwade  
14.10.2013, 18-49, 2013  
Alluminio, zinco, piombo, rame, nickel,  
stagno, argento, oro  
50 x 80,7 x 14,5 cm  
Courtesy l'artista e Johann König, Berlino  
Fotografia: Roman Marz
- 75.**  
Alicja Kwade  
\* *Andre Bedingung (Aggregatzustand 6)*,  
2009  
Acciaio, rame, vetro, specchio, ferro, manico  
di suga  
7 elementi; dimensioni variabili  
Courtesy Johann König, Berlino  
Fotografia: Roman Marz
- 76.**  
Damián Ortega  
\* *Being I*, 2007  
Foglio di rame, polistirene espanso ad alta  
densità, fibra di vetro  
Torre: 400 cm x Ø 90 cm  
3 dischi: 5 cm x Ø 90 cm  
Foundation Greenings, Bruges, Belgio  
Birmingham, installazione presso la Ikon  
Gallery (2007)  
Courtesy kurimanzutto, Mexico City  
In primo piano: *Being I*
- 77.**  
Andrea Sala  
\* *Senza titolo*, 2008  
Rame  
180 elementi, 11,5 x 12,5 cm cad.  
Dimensioni salto spazio: 1 x 124 x 242 cm  
Roma, MAXXI - Museo Nazionale delle arti  
del XXI secolo  
Courtesy Federica Schiavo Gallery, Roma  
Fotografia: Giorgio Benni
- 78.**  
Andrea Sala  
\* *Rio Bianco*, 2009  
Cemento, polietilene espanso, rame  
179 x 80 x 50 cm  
Collezione privata  
e  
Rio Negro, 2009  
Cemento, polietilene espanso, rame  
157 x 80 x 50 cm  
Collezione privata
- 79.**  
Tatiana Trouvé  
\* *Untitled*, 2010  
Rame e bronzo  
Dimensioni ambiente  
Collezione privata  
Fotografia: Rob McKeever
- 80.**  
Tatiana Trouvé  
\* *Tempi doppi*, 2013  
Rame, bronzo dipinto e lampadina  
107 x 182 x 70 cm  
Collezione privata  
Fotografia: Felipe Censi

- 81.**  
Danh Vo  
\* *We the People*, 2011-2014 (dettagli)  
Rame  
Courtesy l'artista e Galerie Chantal Crousel,  
Parigi  
© Danh Vo
- 82.**  
Danh Vo  
\* *We the People*, 2011  
Rame, ferro  
198 x 205 x 8 cm  
Bolzano, Fondazione MUSEION, Museo di  
arte moderna e contemporanea Bolzano  
(ipr. non in catalogo)
- "La Venere dei Filosofi".  
Il rame nell'alchimia**
- 83.**  
Nicolo Mietto and Stefano da Ferrara,  
XV secolo  
\* *L'alchimista*, particolare degli affreschi  
del ciclo pittorico *La vita dell'uomo regolata  
dagli astri*, che decora il Salone del Palazzo  
della Ragione, a Padova. Segno zodiacale  
del Gemelli: in alto, donne intente in lavori  
domestici; al centro, un alchimista (sinistra)  
e un uomo ingrociato, mentre prega  
e riceve una visione: in basso,  
un mendicante (sinistra) e un'allegria  
della Retorica  
Fotografia: Mauro Magliani per Alinari  
© Archivi Alinari, Firenze
- 84.**  
Scuola inglese, XV secolo  
Eg 2572.151v  
\* *The Four Humours*, dal *Guild Book  
of the Barber Surgeons of York* (pergamena)  
© British Library Board. All Rights Reserved /  
Bridgeman Images / Archivi Alinari
- 85.**  
Scuola francese, XIX secolo  
Fornello, storte, alambicchi e distillatore  
usati da chimici e alchimisti nel XIX secolo,  
da *Science and Literature in the Middle Ages*  
di Paul Lacroix (1806-1984), London 1878  
(litografia)  
Ken Welsh / Bridgeman Images / Archivi  
Alinari
- 86.**  
Scuola inglese, XV secolo  
Gli alchimisti Geber (800-900 d.C.),  
Arnaldo da Villanova, Rhasis ed Ermete  
Trismegisto, da *The Ordinal of Alchemy*  
di Thomas Norton, 1477 circa (pergamena)  
London, The British Library, Add 10302  
fol. 32v  
© British Library Board. All Rights Reserved /  
Bridgeman Images / Archivi Alinari
- 87.**  
Rame: materia utile a reazione poetica  
La cultura del design e l'interpretazione  
del materiale
- 88.**  
Como proveniente da Bornhighele, rame  
antimonio, XV-XIV secolo a.C.  
(Museo Nazionale Georgiano, Tbilisi)
- 89.**  
Giorgio Vigna  
\* *File*, 1992  
Rame  
1,6 x 3,1 x 3,1 cm  
Pezzo unico  
Courtesy collezione privata  
Fotografia: Paola Oregioni
- 90.**  
Giorgio Vigna  
\* *Sasso*, 1991  
Rame, argento  
10,2 x 16 x 16,5 cm  
Pezzo unico  
Courtesy collezione privata  
Fotografia: Paola Oregioni
- 91.**  
Giorgio Vigna  
\* *Sassi*, 1991  
Rame, argento, oro  
6 x 20 x 25 cm  
Pezzo unico  
Courtesy collezione Maria Sebregondi  
(ipr. non in catalogo)
- 92.**  
Prada  
\* *Top T-shirt con dettagli cinghie gonna  
in Satin Anic*, 2009  
Bozzetto
- 93.**  
Prada  
\* *Top T-shirt con dettaglio cinghie gonna  
in Satin Anic*, 2009  
Collezione 2009  
96% rame smaltato antracite in trama,  
4% seta in ordito  
Courtesy Prada  
(ipr. non in catalogo)
- 94.**  
Sandra Backlund  
Cuprum, 2011  
Rame  
Capo unico realizzato a mano  
Collezione privata  
Fotografia: René Habermacher
- 95.**  
Elioso Mattiaci  
\* *Collana con pendente*, 1972  
32 x 18 cm  
Oro bianco e giallo, rame  
Firmato e datato sul retro  
Realizzazione Anny Di Genaro  
Courtesy Galleria Rossella Colombari, Milano  
Fotografia: Galleria Rossella Colombari,  
Milano



**96.**  
Donatella Pellini  
\* *Labirinto 2*, 2014  
Continuous strand of copper  
24 x 30 cm  
Production: Pellini, 2014  
Courtesy Nodus  
Photograph: Tatiana Ustova

**97.**  
Donatella Pellini  
\* *Labirinto 1*, 2004  
Continuous strand of copper  
18 x 10 cm  
Production: Pellini, 2004  
Courtesy Nodus  
(not reproduced in the catalogue)

**98.**  
Romeo Gigli  
\* *Stalo*, 1989  
Teodora Collection autumn/winter 1989-90  
Velvet with gold and copper embroidery  
Courtesy Romeo Gigli  
Photograph: Tommaso Vecchi

**99.**  
Romeo Gigli  
\* *Wedding dress*, 2003  
China Collection autumn/winter 2003-04  
Cashmere, copper wire  
Courtesy Romeo Gigli  
Photograph: Rudy Facchin

**100.**  
Richard Sapper, Roger Vergé  
\* *La cintura di Orione, fish kettle with grill*,  
1979-86  
Stainless steel 18/10, copper  
12 x 60 x 20 cm  
Production: Alessi, 1986  
Courtesy Museo Alessi  
Photograph: Museo Alessi

**101.**  
Aldo Rossi  
\* *La conica*, 1980-83  
Stainless steel 18/10, copper  
28,5 x Ø 9 cm  
Production: Alessi, 1984  
Courtesy Museo Alessi  
Photograph: Museo Alessi

**102.**  
tagmi (Danilo Leonardi | Valentina Antinori)  
\* *ACRIPOSA*, 2014  
Copper, silver  
Knife: 24,5 x 2,5 x 0,7 cm  
Spoon: 20,7 x 4 x 0,7 cm  
Fork: 20,7 x 3 x 0,7 cm  
Production: Hand made in Italy  
Courtesy tagmi and Ganzi Argenterie  
Photograph: Alfredo Dante Vallesi  
© tagmi

**103.**  
unibz.it | philipp daniel balunovic  
\* *conlemanni*, 2011  
Tin-plated copper  
4 x 50 x 35 cm  
Production: Paola C. Milan, 2011  
Courtesy prof. Kuno Prey  
Photograph: Facoltà di Design e Arti -  
Unibz

**104.**  
Nacho Carbonell  
\* *Copper Carpet*, 2013  
Copper  
8 x Ø 120 cm  
Production: Nodus, 2013  
Courtesy Nodus  
Photograph: Tatiana Ustova

**105.**  
Luca Zambelli  
\* *Allegriani*, 2008  
Silk, copper  
226 x 136 cm  
Production: Danon  
Courtesy Danon Gallery, Rome  
Photograph: Corinto Marianelli

**106.**  
Bravol  
\* *La Familla*, 2012  
Copper, wood  
5-15 x Ø 10 cm  
Production: Bravol, 2012  
Courtesy Barbara Pino A.  
Photograph: Bravol

**107.**  
Jo Nagasaka in collaboration with Jin  
Kuramoto  
\* *The Modern Tobacco Tray*, 2014  
Copper, ceramic, wood  
Kiseru 3,3 x 2 x 12,5 cm  
Tea cup 5,5 x Ø 8,8 cm  
Tray 2 x 22 x 13 cm  
Courtesy Tokyo bussanten inc.  
Photograph: Nacasa&Partners inc. © TOKYO  
BUSSANTEN

**108.**  
Giorgio Vigna  
\* *Fuoco*, 2005  
Murano glass, copper  
19,5 x 19,5 x 31 cm  
Unique item  
Courtesy Carlo Sama and Alessandra  
Fermuzzi Collection  
Photograph: Francesca Moscheni

**109.**  
Diego Chilo  
\* *Asolo*, 2009  
Glass with copper inserts  
31 x Ø 18 cm  
Unique piece  
Production: Venini, 2009  
Courtesy Venini  
Photograph: Giustino Chemello

**110.**  
Ferruccio Laviani  
\* *Copper Shelf*, 2011  
100% TECU® Classic natural copper  
111 x 184 x 38 cm  
Production: Prototype 2011  
Private collection  
Photograph: Tommaso Vecchi

**111.**  
Gurjan Gupta  
\* *Minka Table*, 2013  
Hand-beaten copper, wood, red sandstone  
38,10 x Ø 30,48 cm  
Limited edition of 10 sets (30 items)  
Production: Gurjan Gupta, 2013  
Exclusively for Erastudio Apartment-Gallery  
Courtesy Erastudio Apartment-Gallery  
Photograph: Erastudio Apartment-Gallery /  
Gurjan Gupta Designer

**112.**  
Pia Wüstenberg  
\* *Stacking Vessels India*, 2013  
Copper, glass, wood  
55 x Ø 30 cm  
Production: Utopia & Utility  
Courtesy Utopia & Utility  
Photograph: Pia Wüstenberg

**113.**  
Michela Tomisková  
\* *Material vase*, 2013  
Copper, pink marble, leather, wood, glass  
30 x 17 cm  
Production: Krehky, 2013  
Courtesy Krehky  
Photograph: Krehky.cz/photo Kristina  
Hrabelova

**114.**  
mischer+traxler studio  
\* *Limited maths*, 2008  
Copper, electronic elements  
120 x 120 x 25 cm  
Production: mischer+traxler studio, 2014  
Courtesy mischer+traxler studio  
Photograph: Sebastian Fotografie

**115.**  
Antonio Clitiero  
\* *Lastra*, 1998  
Glass, copper, polycarbonate  
1,5 x 168 x 22 cm  
Production: Flos, 1998  
Courtesy Flos S.p.A.  
Photograph: Flos S.p.A.

**116.**  
Luigi Caccia Dominioni  
\* *Le 5 imbuto*, 1953  
Copper, cast iron, brass  
190 x 20 x 20 cm  
Production: Azucena, 1953  
Courtesy Azucena  
Photograph: Studio Fotografico IKB Italia

**117.**  
Luigi Caccia Dominioni  
\* *La 12 Venizia*, 1991  
Copper, brass  
28 x 25 x 25 cm  
Production: Azucena, 1991  
Courtesy Azucena  
Photograph: Studio Fotografico IKB Italia  
(not reproduced in the catalogue)

**118.**  
Poul Henningsen  
\* *Copper Pendant*, 1928  
Copper  
Ø 80 cm  
Production: Louis Poulsen  
Courtesy Dansk Møbelkunst

**119.**  
Poul Henningsen  
\* *Artrichke*, 1958  
Chrome-plated steel frame, leaves of copper  
62 x 62 x 62 cm  
Production: Louis Poulsen  
Courtesy Nilufar Gallery  
(not reproduced in the catalogue)

**120.**  
Tom Dixon  
\* *Void Copper*, 2010  
Copper  
15,5 x Ø 30 cm  
Courtesy Tom Dixon

**121.**  
David Derksen  
\* *Copper Light CL16*, 2010  
Copper sheet (Ø 3 mm)  
43,5 x Ø 18,5 cm  
Production: VJ5, 2010  
Courtesy VJ5  
Photograph: David Derksen Design

**122.**  
Anil Siggal  
\* *Faceted Tactile Copper dome*, 2012  
Copper  
15 x 30 x 30 cm  
Production: Studio Avni, 2012  
Courtesy Studio Avni  
Photograph: Sebastian Fotografie

**123.**  
Ross Lovegrove  
\* *100%*, 2010  
Aluminium and flexible printed circuit  
45 x 30,5 x 19 cm  
Production: Danese, 2010  
Courtesy Danese  
Photograph: Federico Villa

**124.**  
Alfa and Tobia Scarpa  
\* *Ricord*, 1990  
Copper, polycarbonate  
98 x 88 x 15 cm  
Production: Flos, 1990  
Courtesy Flos S.p.A.  
Photograph: Flos S.p.A.

**125.**  
Alberto Meda, Piolo Rizzatto  
\* *Berenico*, 1985  
Special copper prototype for the exhibition  
45 x 45 x Ø 15 cm  
Production: Lucaplani, 2014  
Courtesy Piolo Rizzatto  
Photograph: Alessandro Milani

**96.**  
Donatella Pellini  
\* *Labirinto 2*, 2014  
Filo continuo di rame  
24 x 30 cm  
Production: Pellini, 2014  
Courtesy Pellini  
Photograph: Tatiana Ustova

**97.**  
Donatella Pellini  
\* *Labirinto 1*, 2004  
Filo continuo di rame  
18 x 10 cm  
Production: Pellini, 2004  
Courtesy Pellini  
(ripr. non in catalogo)

**98.**  
Romeo Gigli  
\* *Stalo*, 1989  
Collezione Teodora autunno/inverno  
1989-1990  
Veluto con ricami in oro e rame  
Courtesy Romeo Gigli  
Photograph: Tommaso Vecchi

**99.**  
Romeo Gigli  
\* *The Modern Tobacco Tray*, 2014  
Collezione Cina autunno/inverno 2003-2004  
Cashmere, filo di rame  
Courtesy Romeo Gigli  
Photograph: Rudy Facchin

**100.**  
Richard Sapper, Roger Vergé  
\* *La cintura di Orione, pesciera con griglia*,  
1979-1986  
Acciaio inossidabile 18/10, rame  
12 x 60 x 20 cm  
Production: Alessi, 1986  
Courtesy Museo Alessi  
Photograph: Museo Alessi

**101.**  
Aldo Rossi  
\* *La conica*, 1980-1983  
Acciaio inossidabile 18/10, rame  
28,5 x Ø 9 cm  
Production: Alessi, 1984  
Courtesy Museo Alessi  
Photograph: Museo Alessi

**102.**  
tagmi (Danilo Leonardi | Valentina Antinori)  
\* *ACRIPOSA*, 2014  
Rame, argento  
Coltello: 24,5 x 2,5 x 0,7 cm  
Cucchiaio: 20,7 x 4 x 0,7 cm  
Forchella: 20,7 x 3 x 0,7 cm  
Production: Hand made in Italy  
Courtesy tagmi and Ganzi Argenterie  
Photograph: Alfredo Dante Vallesi  
© tagmi

**103.**  
unibz.it | philipp daniel balunovic  
\* *conlemanni*, 2011  
Rame stagnato  
4 x 50 x 35 cm  
Production: Paola C. Milano, 2011  
Courtesy prof. Kuno Prey  
Photograph: Facoltà di Design e Arti - Unibz

**104.**  
Donatella Pellini  
\* *Copper Carpet*, 2013  
Rame battuto a mano, legno, aienaria rossa  
38,10 x Ø 30,48 cm  
Production: Nodus, 2013  
Courtesy Nodus  
Photograph: Tatiana Ustova

**105.**  
Luca Zambelli  
\* *Allegriani*, 2008  
Seta, rame  
226 x 136 cm  
Production: Danon  
Courtesy Danon Gallery, Roma  
Photograph: Corinto Marianelli

**106.**  
Bravol  
\* *La Familla*, 2012  
Rame, legno  
5-15 x Ø 10 cm  
Production: Bravol, 2012  
Courtesy Barbara Pino A.  
Photograph: Bravol

**107.**  
Jo Nagasaka in collaborazione  
con Jin Kuramoto  
\* *The Modern Tobacco Tray*, 2014  
Rame, ceramica, legno  
Kiseru: 3,3 x 2 x 12,5 cm  
Tazza da tè: 5,5 x Ø 8,8 cm  
Vassoio: 2 x 22 x 13 cm  
Courtesy Tokyo bussanten inc.  
Photograph: Nacasa&Partners inc. © TOKYO  
BUSSANTEN

**108.**  
Giorgio Vigna  
\* *Fuoco*, 2005  
Vetro di Murano, rame  
19,5 x 19,5 x 31 cm  
Esemplare unico  
Courtesy Collezione Carlo Sama  
e Alessandra Fermuzzi  
Photograph: Francesca Moscheni

**109.**  
Diego Chilo  
\* *Asolo*, 2009  
Vetro con inserti in rame  
31 x Ø 18 cm  
Esemplare unico  
Production: Venini, 2009  
Courtesy Venini  
Photograph: Giustino Chemello

**110.**  
Ferruccio Laviani  
\* *Copper Shelf*, 2011  
100% rame naturale TECU® Classic  
111 x 184 x 38 cm  
Production: Prototype 2011  
Collezione privata  
Photograph: Tommaso Vecchi

**111.**  
Gurjan Gupta  
\* *Minka Table*, 2013  
Rame battuto a mano, legno, aienaria rossa  
38,10 x Ø 30,48 cm  
Edizione limitata di n. 10 set (30 pezzi)  
Production: Gurjan Gupta, 2013  
In esclusiva per Erastudio Apartment-Gallery  
Courtesy Erastudio Apartment-Gallery /  
Gurjan Gupta Designer

**112.**  
Pia Wüstenberg  
\* *Stacking Vessels India*, 2013  
Rame, vetro, legno  
55 x Ø 30 cm  
Production: Utopia & Utility  
Courtesy Utopia & Utility  
Photograph: Pia Wüstenberg

**113.**  
Michela Tomisková  
\* *Material vase*, 2013  
Rame, marmo rosa, pelle, legno, vetro  
30 x 17 cm  
Production: Krehky, 2013  
Courtesy Krehky  
Photograph: Krehky.cz/photo Kristina  
Hrabelova

**114.**  
mischer+traxler studio  
\* *Limited maths*, 2008  
Rame, elementi elettronici  
120 x 120 x 25 cm  
Production: mischer+traxler studio, 2014  
Courtesy mischer+traxler studio  
Photograph: mischer+traxler studio

**115.**  
Antonio Clitiero  
\* *Lastra*, 1998  
Vetro, rame, polycarbonato  
1,5 x 168 x 22 cm  
Production: Flos, 1998  
Courtesy Flos S.p.A.  
Photograph: Flos S.p.A.

**116.**  
Luigi Caccia Dominioni  
\* *Le 5 imbuto*, 1953  
Rame, ghisa, ottone  
190 x 20 x 20 cm  
Production: Azucena, 1953  
Courtesy Azucena  
Photograph: Studio Fotografico IKB Italia

**117.**  
Luigi Caccia Dominioni  
\* *La 12 Venizia*, 1991  
Rame, ottone  
28 x 25 x 25 cm  
Production: Azucena, 1991  
Courtesy Azucena  
Photograph: Studio Fotografico IKB Italia  
(ripr. non in catalogo)

**118.**  
Poul Henningsen  
\* *Copper Pendant*, 1928  
Rame  
Ø 80 cm  
Production: Louis Poulsen  
Courtesy Dansk Møbelkunst

**119.**  
Poul Henningsen  
\* *Artrichke*, 1958  
Stuttura in acciaio cromato, petali in rame  
62 x 62 x 62 cm  
Production: Louis Poulsen  
Courtesy Nilufar Gallery  
(ripr. non in catalogo)

**120.**  
Tom Dixon  
\* *Void Copper*, 2010  
Rame  
15,5 x Ø 30 cm  
Courtesy Tom Dixon

**121.**  
David Derksen  
\* *Copper Light CL16*, 2010  
Foglio di rame (Ø 3 mm)  
43,5 x Ø 18,5 cm  
Production: VJ5, 2010  
Courtesy VJ5  
Photograph: David Derksen Design

**122.**  
Anil Siggal  
\* *Faceted Tactile Copper dome*, 2012  
Rame  
15 x 30 x 30 cm  
Production: Studio Avni, 2012  
Courtesy Studio Avni  
Photograph: Sebastian Fotografie

**123.**  
Ross Lovegrove  
\* *100%*, 2010  
Alluminio e circuito stampato flessibile  
45 x 30,5 x 19 cm  
Production: Danese, 2010  
Courtesy Danese  
Photograph: Federico Villa

**124.**  
Alfa e Tobia Scarpa  
\* *Ricord*, 1990  
Rame, polycarbonato  
98 x 88 x 15 cm  
Production: Flos, 1990  
Courtesy Flos S.p.A.  
Photograph: Flos S.p.A.

**125.**  
Alberto Meda, Piolo Rizzatto  
\* *Berenico*, 1985  
Prototipo speciale in rame per la mostra  
45 x 45 x Ø 15 cm  
Escussione Lucaplani, 2014  
Courtesy Piolo Rizzatto  
Photograph: Alessandro Milani

**126.**  
Emmanuel Babié  
\* *Quark low table*, 3 elements, 2014  
Copper  
30 x 83 x 122,5 cm  
Production: Fondaria E. Valtorta, 2014  
Courtesy EMMANUEL BABIÉ Studio  
Photograph: Valentina Zancobelli



**126.**  
Emmanuel Babelé  
\* Quark low table, 3 elements, 2014  
Copper  
30 x 83 x 122,5 cm  
Production: Fondaria E. Valtorta, 2014  
Courtesy EMMANUEL BABELÉ Studio  
Photograph: Valentina Zanobelli

**127.**  
Marti Güel  
\* 27 kg of copper, 2009  
Copper  
70 x 57 x 64 cm  
Limited edition of 8 + 2 A.P.  
Production: Gunvliet / Artistic, 2009  
Courtesy HELMRINDERKNECHT  
contemporary design gallery  
Photograph: IMAGEKONTAINERINGA  
KNOIKE

**128.**  
Oskar Zieta  
\* Plogg Copper Standard, 2006  
Copper  
50 x 35 cm  
Production: Zieta Prozessdesign, 2010  
Courtesy Zieta Prozessdesign  
Photograph: Zieta Prozessdesign

**129.**  
Oskar Zieta  
\* Chippensteel chair 0.5 Copper, 2009  
Polished laqueered copper  
78 x 41 x 60 cm  
Limited edition of 10/100  
Production: Zieta Prozessdesign  
Courtesy Galleria Paola Colombari  
Photograph: Zieta Prozessdesign

**130.**  
Oskar Zieta  
\* Plogg Copper Mini, 2009  
Copper  
35 x 25 cm  
Production: Zieta Prozessdesign, 2010  
Courtesy Zieta Prozessdesign  
(not reproduced in the catalogue)

**131.**  
Thomas Heatherwick  
Spun (Coribê) chair, 2011  
Polished copper  
85 x Ø 75 cm  
Production: Marzotti Ronchetti  
Photograph: Cristiano Corte

**132.**  
Ron Arad  
2 RNOT, 1992  
Edizione di 20 + 5 A.P.  
Courtesy Ron Arad Associates

**133.**  
Giacomo Ravagli  
\* Isabo, 2013  
Pneuglass frame, copper mesh  
81 x 154 x 122 cm  
Courtesy Nilufar Gallery  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira

**134.**  
Tom Dixon  
\* Cu29, 2006  
Expanded polystyrene clad in an electro-  
deposited layer of copper  
74 x 93 x 73 cm  
Production: Tom Dixon, 2006  
Courtesy Mitterrand + Cramer  
Photograph: Tom Dixon

**135.**  
Shiro Kuramata  
How High the Moon, 1986  
Copper plated steel mesh  
69.9 x 149.9 x 82.6 cm  
Edition of 30  
Courtesy Friedman Benda and the artist  
Photograph: Tom Dixon

**136.**  
Lex Pott  
\* True Colours Shelf, 2012  
Oxidized copper  
120 x 104 x 40 cm  
Production: Lex Pott, 2014  
Courtesy Lex Pott

**137.**  
Lex Pott  
\* True Colours Vase, 2012  
Rame ossidato  
20 x Ø 8 cm  
Production: Lex Pott, 2014  
Courtesy Lex Pott  
(npr. non in catalogo)

**138.**  
Dimorestudio  
\* Paravento 070, 2014  
Sketch  
Copper, iron  
326 x 3 x 242 cm  
Production: Dimorestudio, 2014  
Courtesy Dimorestudio  
Draft Courtesy Dimorestudio

**139.**  
Paolo De Poli, to a design by Gio Ponti  
\* Diavoletto quattro corna, 1956  
Enamel on copper  
21 x Ø x 14 cm  
Production: Paolo De Poli  
Photograph: Università Iuav, Venice,  
Archivio Progetti. Fondo Paolo De Poli  
Top left: Diavoletto quattro corna

**140.**  
Paolo De Poli  
\* Famiglia Gialla, Vase, 1958  
Enamel on copper  
37 x Ø x Ø cm  
Production: Paolo De Poli  
Photograph: Paolo De Poli  
Courtesy Aldo De Poli  
Photograph: Università Iuav, Venice,  
Archivio Progetti. Fondo Paolo De Poli

**141.**  
Paolo De Poli  
\* Famiglia Gialla, Vase, 1958  
Enamel on copper  
37 x Ø x Ø cm  
Production: Paolo De Poli  
Photograph: Paolo De Poli  
Courtesy Aldo De Poli  
Photograph: Università Iuav, Venice,  
Archivio Progetti. Fondo Paolo De Poli

**142.**  
Paolo De Poli  
\* Famiglia Gialla, Tray, 1958  
Enamel on copper  
25 x 11 x 4 cm  
Production: Paolo De Poli  
Photograph: Paolo De Poli  
Courtesy Aldo De Poli  
Photograph: Università Iuav, Venice,  
Archivio Progetti. Fondo Paolo De Poli

**143.**  
Paolo De Poli  
\* Blue vase, 1951  
Enamel on copper  
30 x Ø 15 cm  
Production: Paolo De Poli  
Photograph: Paolo De Poli  
Courtesy Aldo De Poli  
Photograph: Università Iuav, Venice,  
Archivio Progetti. Fondo Paolo De Poli

**144.**  
Paolo De Poli, to a design by Gio Ponti  
\* If mercator' Jean of furniture, 1942  
Wood, enamelled copper  
164 x 70 x 35 cm  
Production: Paolo De Poli  
Courtesy Evelina De Poli  
Photograph: Università Iuav, Venice,  
Archivio Progetti. Fondo Paolo De Poli  
(not reproduced in the catalogue)

**145.**  
Paolo De Poli, to a design by Gio Ponti  
\* Diavoletto con tre corna, 1956  
Enamel on copper  
18 x 9 x 13 cm  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**146.**  
Paolo De Poli, to a design by Gio Ponti  
\* Diavoletto con tre corna, 1956  
Enamel on copper  
18 x 9 x 13 cm  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**147.**  
Dick van Hoff/vanhoffontwerpen  
\* Stop Tab, 1995  
Copper, brass  
48 x 16 x 17 cm  
Production: vanhoffontwerpen  
Courtesy Dick van Hoff/vanhoffontwerpen

**148.**  
Copper Sponge, 2011  
Copper  
Ø 8 cm  
Production HAY  
Courtesy HAY, Denmark  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira

**149.**  
Pasquale Merone  
\* Cauldron with wooden handle, 2014  
Copper, wood  
8 x 30 x 30 cm  
Production: Cu Artigiana di Merone Pasquale,  
2014  
Courtesy Cu Artigiana  
Photograph: Antonio Capone

**150.**  
Various Authors  
Padding basin  
Copper  
Around 200 elements present in the  
exhibition, various periods  
Dimensions variable  
Courtesy Andrea Ponti Antichità, Milan

**151.**  
Odo Fioravanti, Paolo Giacomazzi,  
Tommaso Caldera  
\* Verdere, 2009  
Copper  
26 x 25 x 0.5 cm  
Prototype  
Wood, enamelled copper  
164 x 70 x 35 cm

**152.**  
Ruben der Kinderen  
\* BLOW vase, 2013  
Copper, PET, oak wood  
5 vases  
30 max. x 12 x 12 cm  
Production: Designstudio, Ruben der  
Kinderen

**153.**  
Ruben der Kinderen  
\* BLOW vase, 2013  
Copper, PET, oak wood  
5 vases  
30 max. x 12 x 12 cm  
Production: Designstudio, Ruben der  
Kinderen

**154.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**155.**  
Hal Watts  
\* Esorce, 2012  
Bicycle, steel and aluminium pump  
100 x 40 x 120 cm  
Production: Hal Watts, 2012  
Courtesy Hal Watts  
Photograph: Hal Watts

**156.**  
David Adjaye  
\* Washington' Skeleton™ Copper Side Chair,  
2013  
Rame  
83 x 46 x 51 cm  
Production: Knoll, 2013  
Courtesy Knoll  
Photograph: Knoll  
(npr. non in catalogo)

**157.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**158.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**159.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**160.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**161.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**162.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**163.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**164.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**165.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**166.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**167.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**168.**  
Marti Güel  
\* 27 kg of copper, 2009  
Edizione limitata di 8 + 2 P. A.  
Rame  
70 x 57 x 64 cm  
Production: Gunvliet / Artistic, 2009  
Courtesy HELMRINDERKNECHT  
contemporary design gallery  
Photograph: IMAGEKONTAINERINGA  
KNOIKE

**169.**  
Pasquale Merone  
\* Cauldron with wooden handle, 2014  
Copper, wood  
8 x 30 x 30 cm  
Production: Cu Artigiana di Merone Pasquale,  
2014  
Courtesy Cu Artigiana  
Photograph: Antonio Capone

**170.**  
Various Authors  
Padding basin  
Copper  
Around 200 elements present in the  
exhibition, various periods  
Dimensions variable  
Courtesy Andrea Ponti Antichità, Milan

**171.**  
Odo Fioravanti, Paolo Giacomazzi,  
Tommaso Caldera  
\* Verdere, 2009  
Copper  
26 x 25 x 0.5 cm  
Prototype  
Wood, enamelled copper  
164 x 70 x 35 cm

**172.**  
Ruben der Kinderen  
\* BLOW vase, 2013  
Copper, PET, oak wood  
5 vases  
30 max. x 12 x 12 cm  
Production: Designstudio, Ruben der  
Kinderen

**173.**  
Ruben der Kinderen  
\* BLOW vase, 2013  
Copper, PET, oak wood  
5 vases  
30 max. x 12 x 12 cm  
Production: Designstudio, Ruben der  
Kinderen

**174.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**175.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**176.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**177.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**178.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**179.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**180.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**181.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**182.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**183.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**184.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**185.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**186.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux

**187.**  
Jean-François Dor  
\* Door handle en rose from the Audrey  
Collection, 2013  
Copper  
6.1 x 12.5 x 3 cm  
Production: Maison Verloot, 2014  
Courtesy Jean-François Dor (via Verloot)  
Photograph: Stephanie Derouaux



**156.**  
David Adjaye  
\* *Washington Skeleton™ Copper Side Chair*, 2013  
Copper  
83 x 46 x 51 cm  
Production: Knoll, 2013  
Courtesy Knoll  
Photograph: Knoll  
(not reproduced in the catalogue)

**157.**  
Gae Aulenti  
\* *Pisistrello*, 1965-2014  
Copper, stainless steel, opal white methacrylate  
66/86 x Ø 55  
Production: Martinelli Luce, 1965-2014  
Courtesy Martinelli Luce  
Photograph: Benvenuto Saba  
(not reproduced in the catalogue)

**158.**  
Ontwerpdoo  
\* *Loop copper white*, 2009  
Copper  
18.3 x Ø 28.1 cm  
Production: Vij5, 2009  
Courtesy Vij5  
(not reproduced in the catalogue)

**159.**  
Andrew Clancy  
\* *Strand Lamp Small*, 2013  
Copper, brass  
42 x 21 x 25 cm  
Production: Deanta Design, 2013  
Courtesy Andrew Clancy  
(not reproduced in the catalogue)

**160.**  
Kochi Futsumata  
\* *Shoe Stool*, 2014  
Metal, copper leaf  
45 x 40 x 25 cm  
Production: Opinioni Clatti, 2014  
Courtesy Opinioni Clatti  
(not reproduced in the catalogue)

**161.**  
Earnest Studio  
\* *Stack*, 2014  
Copper  
11 x 3.5 x 3.5 cm  
Production: Earnest Studio, 2014  
Courtesy Earnest Studio  
(not reproduced in the catalogue)

**162.**  
Max Lamb  
\* *Last Stool*, 2012  
Copper  
55 x 40 x 40 cm  
Production: Discipline, 2014  
Courtesy DISCIPLINE  
(not reproduced in the catalogue)

**170.**  
Riccardo Dalisi  
\* *Study for Neapolitan coffee pot*, 1979-86  
Copper and aluminium  
16.5 x 26 x 18 cm  
Production: Don Vincenzo, 1979-86  
Courtesy Museo Alessi  
(not reproduced in the catalogue)

**163.**  
Omri Revesz, Damian Talangelo  
\* *FRESTLE. CONSOLE*, 2014  
Copper, oak wood  
80 x 36 x 92 cm  
Production: Mingardo, 2014  
Courtesy Mingardo  
(not reproduced in the catalogue)

**164.**  
Piet Hein Eek  
\* *Stamped Bowl*, 2014  
Copper  
23 x Ø 53 cm  
Production: Piet Hein Eek, 2014  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**165.**  
Rick Tegelaar  
\* *Lite Floorlamp*, 2014  
Copper, stainless steel, aluminium  
Ø 80 x Ø 45 cm  
Production: Ox-ID, 2014  
Courtesy Atelier Rick Tegelaar  
(not reproduced in the catalogue)

**166.**  
Antigone Accorci, Riccardo Bastiani  
\* *Folio*, 2013  
Copper, aluminium  
11.5 x 25 x 6 cm  
Production: Mingardo, 2013  
Courtesy Mingardo  
(not reproduced in the catalogue)

**167.**  
Antigone Accorci, Riccardo Bastiani  
\* *Felice*, 2014  
Copper, brass, oak wood  
30 x 21 x 18 cm  
Production: Mingardo, 2014  
Courtesy Mingardo  
Photograph: Dario Breggè  
(not reproduced in the catalogue)

**168.**  
Hartog & Henneman  
\* *219 D Oval silver ring brooch*, 2014  
Copper, nylon, magnet  
3 x 7 x 6 cm  
Production: Hartog & Henneman  
Courtesy Jiska Hartog & Michiel Henneman  
(not reproduced in the catalogue)

**169.**  
Lar  
\* *Copper chestnut pan, wooden handle*, 2014  
Copper, wood, steel  
6 x 27 x 27 cm  
Production: Lar, 2014  
Courtesy Lar  
(not reproduced in the catalogue)

**170.**  
Riccardo Dalisi  
\* *Study for Neapolitan coffee pot*, 1979-86  
Copper and aluminium  
16.5 x 26 x 18 cm  
Production: Don Vincenzo, 1979-86  
Courtesy Museo Alessi  
(not reproduced in the catalogue)

**171.**  
Riccardo Dalisi  
\* *Study for Neapolitan coffee pot*, 1979-86  
Copper  
22 x 23 x 12 cm  
Production: Don Vincenzo, 1979-86  
Courtesy Museo Alessi  
(not reproduced in the catalogue)

**172.**  
Riccardo Dalisi  
\* *Study for Neapolitan coffee pot*, 1979-86  
Copper and tin  
33.5 x 24 x 13 cm  
Production: Don Vincenzo, 1979-86  
Courtesy Museo Alessi  
(not reproduced in the catalogue)

**173.**  
Riccardo Dalisi  
\* *Study for Neapolitan coffee pot*, 1979-86  
Copper and tin  
31.5 x 19 x 14 cm  
Production: Don Vincenzo, 1979-86  
Courtesy Museo Alessi  
(not reproduced in the catalogue)

**174.**  
Pauline Deltour  
\* *Roule Tray*, 2012  
Copper  
2.6 x 37 x 37 cm  
Production: Discipline Italia, 2012  
Courtesy DISCIPLINE  
(not reproduced in the catalogue)

**175.**  
Luc Briczho, Florence Collins  
\* *Knitting dress with copper metal*, 2013  
Knitting Copper collection, 2013  
Viscose and copper wire  
Courtesy Barbara Pino A.  
(not reproduced in the catalogue)

**182.**  
Industria Textil Monarch S.A.  
\* *Monarch Copper Socks*, 2011  
Cotton and copper, bamboo and copper  
20 x 20 cm  
Production: Industria Textil Monarch S.A., 2011  
Courtesy Barbara Pino A.  
(not reproduced in the catalogue)

**184.**  
Giacomo Rivagli  
\* *Tunisia ceiling lamp*, 2012  
Copper and steel  
150 x Ø 51.6 cm  
Courtesy Nilufar Gallery  
(not reproduced in the catalogue)

**185.**  
Charles Schumann  
\* *Established*, 2013  
Copper-clad full-weight stainless steel  
102 x 85 x 105 cm  
Production: De Vecchi Milano, 2014  
Courtesy Dante Goods and Bads  
(not reproduced in the catalogue)

**179.**  
Centro Ricerche Domus Academy (Karim Azabzab, Giulio Ceppi, Antonio Petrillo, Andres Salas Acosta)  
\* *NEOLITE. Tite with copper powder inlays*, 1990  
Recycled heterogeneous plastics  
2 x 30 x 30 cm  
Production: RPE - Parma, 1991  
Courtesy Giulio Ceppi  
(not reproduced in the catalogue)

**157.**  
Gae Aulenti  
\* *Pisistrello*, 1965-2014  
Rame, acciaio inox, melacristallo opal bianco  
66/86 x Ø 55 cm  
Production: Martinelli Luce, 1965-2014  
Courtesy Martinelli Luce  
Fotografia: Benvenuto Saba  
(rpr. non in catalogo)

**158.**  
Ontwerpdoo  
\* *Loop copper white*, 2009  
Rame  
18.3 x Ø 28.1 cm  
Production: Vij5, 2009  
Courtesy Vij5  
(rpr. non in catalogo)

**159.**  
Andrew Clancy  
\* *Strand Lamp Small*, 2013  
Rame, ottone  
42 x 21 x 25 cm  
Production: Deanta Design, 2013  
Courtesy Andrew Clancy  
(rpr. non in catalogo)

**160.**  
Kochi Futsumata  
\* *Shoe Stool*, 2014  
Metallo, foglia d'rame  
45 x 40 x 25 cm  
Production: Opinioni Clatti, 2014  
Courtesy Opinioni Clatti  
(rpr. non in catalogo)

**161.**  
Earnest Studio  
\* *Stack*, 2014  
Rame  
11 x 3.5 x 3.5 cm  
Production: Earnest Studio, 2014  
Courtesy Earnest Studio  
(rpr. non in catalogo)

**162.**  
Max Lamb  
\* *Last Stool*, 2012  
Rame  
55 x 40 x 40 cm  
Production: Discipline, 2014  
Courtesy DISCIPLINE  
(rpr. non in catalogo)

**163.**  
Omri Revesz, Damian Talangelo  
\* *FRESTLE. CONSOLE*, 2014  
Rame, legno di rovere  
80 x 36 x 92 cm  
Production: Mingardo, 2014  
Courtesy Mingardo  
(rpr. non in catalogo)

**164.**  
Piet Hein Eek  
\* *Stamped Bowl*, 2014  
Rame  
23 x Ø 53 cm  
Production: Piet Hein Eek, 2014  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(rpr. non in catalogo)

**165.**  
Rick Tegelaar  
\* *Lite Floorlamp*, 2014  
Rame, acciaio inossidabile, alluminio  
80 x Ø 45 cm  
Production: Ox-ID, 2014  
Courtesy Atelier Rick Tegelaar  
(rpr. non in catalogo)

**166.**  
Antigone Accorci, Riccardo Bastiani  
\* *Folio*, 2013  
Rame, alluminio  
11.5 x 25 x 6 cm  
Production: Mingardo, 2013  
Courtesy Mingardo  
(rpr. non in catalogo)

**167.**  
Antigone Accorci, Riccardo Bastiani  
\* *Felice*, 2014  
Rame, ottone, legno di rovere  
20 x 21 x 18 cm  
Production: Mingardo, 2014  
Courtesy Mingardo  
Fotografia: Dario Breggè  
(rpr. non in catalogo)

**168.**  
Hartog & Henneman  
\* *219 D Oval silver ring brooch*, 2014  
Rame, nylon, magnet  
3 x 7 x 6 cm  
Production: Hartog & Henneman  
Courtesy Jiska Hartog & Michiel Henneman  
(rpr. non in catalogo)

**169.**  
Lar  
\* *Copper chestnut rame - Manico in legno*, 2014  
Rame, legno, acciaio  
6 x 27 x 27 cm  
Production: Lar, 2014  
Courtesy Lar  
(rpr. non in catalogo)

**170.**  
Riccardo Dalisi  
\* *Studio per la caffettiera napoletana*, 1979-1986  
Rame e alluminio  
16.5 x 26 x 18 cm  
Production: Don Vincenzo, 1979-1986  
Courtesy Museo Alessi  
(rpr. non in catalogo)

**171.**  
Riccardo Dalisi  
\* *Studio per la caffettiera napoletana*, 1979-1986  
Rame  
22 x 23 x 12 cm  
Production: Don Vincenzo, 1979-1986  
Courtesy Museo Alessi  
(rpr. non in catalogo)

**172.**  
Riccardo Dalisi  
\* *Studio per la caffettiera napoletana*, 1979-1986  
Rame e latta  
33.5 x 24 x 13 cm  
Production: Don Vincenzo, 1979-1986  
Courtesy Museo Alessi  
(rpr. non in catalogo)

**173.**  
Riccardo Dalisi  
\* *Studio per la caffettiera napoletana*, 1979-1986  
Rame, alluminio  
31.5 x 19 x 14 cm  
Production: Don Vincenzo, 1979-1986  
Courtesy Museo Alessi  
(rpr. non in catalogo)

**174.**  
Pauline Deltour  
\* *Roule Tray*, 2012  
Rame  
2.6 x 37 x 37 cm  
Production: Discipline S.r.l., 2012  
Courtesy DISCIPLINE  
(rpr. non in catalogo)

**175.**  
Ilina Vuorivirta  
\* *Yksi*, 2014  
Rame, acciaio laccato, LED  
40/50 x 4 x 4 cm  
Production: Ilina Vuorivirta Studio, 2014  
Courtesy Ilina Vuorivirta Studio  
(rpr. non in catalogo)

**176.**  
Elisa Stroyk  
\* *Ceramic-table (size S) (solo strutturale)*, 2014  
Rame  
40 x Ø 38 cm  
Production: Elisa Stroyk  
Courtesy Elisa Stroyk  
(rpr. non in catalogo)

**177.**  
Elisa Stroyk  
\* *Ceramic-table (size M)*, 2014  
Cordierite, ceramica smaltata, rame  
62 x Ø 47 cm  
Production: Elisa Stroyk, 2014  
Courtesy Elisa Stroyk  
(rpr. non in catalogo)

**178.**  
Jaime Hayon  
\* *GRID Mesa. Abund.*, 2008  
Rame  
33.9 x Ø 36.8 cm  
Production: Gaia & Gino  
Courtesy Marinella Rossi  
(rpr. non in catalogo)

**179.**  
Centro Ricerche Domus Academy (Karim Azabzab, Giulio Ceppi, Antonio Petrillo, Andres Salas Acosta)  
\* *NEOLITE. Plastrella con inserti di rame*, 1990  
Plastica eterogenea di riciclo  
2 x 30 x 30 cm  
Production: RPE - Parma, 1991  
Courtesy Giulio Ceppi  
(rpr. non in catalogo)

**180.**  
Jakkapum Charinratana, Purim Kraiva, Sakulaphan Suwanromboon  
\* *HIM & HER*, 2014  
Rame  
12 x 34.5 x 21.5 cm  
Production: Studio 248, 2014  
Courtesy Studio 248  
(rpr. non in catalogo)

**181.**  
Donata Parucini  
\* *Catalino*, 2009  
Rame  
11.7 x 11.7 x 3.8 cm  
23 x 23 x 5.3 cm  
9 x 9 x 3 cm  
Production: eno (Edition Nouveaux Objects)  
Courtesy Donata Parucini  
(rpr. non in catalogo)

**182.**  
Luc Briczho, Florence Collins  
\* *Knitting dress with copper metal*, 2013  
Collezione Knitting Copper, 2013  
Viscose e filo di rame  
Courtesy Barbara Pino A.  
(rpr. non in catalogo)

**183.**  
Industria Textil Monarch S.A.  
\* *Monarch Copper Socks*, 2011  
Cotone e rame, bambù e rame  
20 x 20 cm  
Production: Industria Textil Monarch S.A., 2011  
Courtesy Barbara Pino A.  
(rpr. non in catalogo)

**184.**  
Giacomo Rivagli  
\* *Tunisia ceiling lamp*, 2012  
Rame e acciaio  
150 x Ø 51.6 cm  
Courtesy Nilufar Gallery  
(rpr. non in catalogo)

**185.**  
Charles Schumann  
\* *Established*, 2013  
Acciaio inossidabile ramato a spessore  
102 x 85 x 105 cm  
Production: De Vecchi Milano, 2014  
Courtesy Dante Goods and Bads  
(rpr. non in catalogo)



**186.**  
Osanna e Madina Visconti di Modrone  
\* *Copper stripes*, 2014  
Copper  
11.5 x Ø 5,5/6,5 cm  
Production: Osanna e Madina Visconti di Modrone, 2014  
Courtesy Osanna e Madina Visconti di Modrone  
(not reproduced in the catalogue)

**187.**  
Daniele Bortotto  
\* *Cooler*, 2014  
Copper, lenticchia  
30 x Ø 15 cm  
Production: Daniele Bortotto  
Courtesy Daniele Bortotto, ECAL  
(not reproduced in the catalogue)

**188.**  
\* *Copper metallic mesh panels*  
Copper work  
(not reproduced in the catalogue)

**189.**  
Kalkado  
\* *Iva Caddies*, 1875  
Copper, tin, brass  
Dimensions variable  
Production: Kalkado  
Courtesy private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**190.**  
Mauro Costa, Enotecnica Albese  
\* *Copper wine-making sieve*, 2013  
Copper, steel, wrought iron  
12 x Ø 27 cm  
Production: Mauro Costa, Enotecnica Albese  
Courtesy Mauro Costa, Enotecnica Albese  
(not reproduced in the catalogue)

**191.**  
\* *Handle*  
Copper  
Grip: 13,5 x Ø 2 cm  
Washer: 0,85 x Ø 5 cm  
Production: pba S.p.A.  
Courtesy pba S.p.A.  
(not reproduced in the catalogue)

**192.**  
\* *Handle*  
Copper  
Ø 2,5 cm  
Production: pba S.p.A.  
Courtesy pba S.p.A.  
(not reproduced in the catalogue)

**193.**  
\* *Rectangular hand basin*  
Copper  
Production: Alpri UK Ltd  
Courtesy Alpri UK Ltd  
(not reproduced in the catalogue)

**194.**  
\* *Blood pressure cuff*  
Copper  
Production: CuDEX Ltd  
Courtesy CuDEX Ltd  
(not reproduced in the catalogue)

**195.**  
\* *Stethoscope*  
Copper  
Production: Spirit Medical Co Ltd  
Courtesy Spirit Medical Co Ltd  
(not reproduced in the catalogue)

**196.**  
\* *Swipe card*  
Copper  
Production: CuDEX Ltd  
Courtesy CuDEX Ltd  
(not reproduced in the catalogue)

**197.**  
\* *Conic toilet-brush holder*  
Copper, nylon  
51 x Ø 8 cm  
Production: pba S.p.A.  
Courtesy pba S.p.A.  
(not reproduced in the catalogue)

**198.**  
\* *Air vent*  
Copper  
Production: MBR  
Courtesy MBR  
(not reproduced in the catalogue)

**199.**  
Levi's  
\* 501 Ø  
Denim, copper rivets  
Production: Levi's  
Private collection, Milan  
(not reproduced in the catalogue)

**200.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Kyoto*, 2010  
Copper, wood, brass, glass  
Ø x Ø 16,5 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**201.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Milano*, 2010  
Copper, wood, brass, glass  
18,2 x Ø 13,7 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**202.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Madrid*, 2010  
Copper, wood, brass, glass  
18,2 x Ø 14,3 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**203.**  
Marcus Tremonto  
\* *Pale Conductivo Vase*, 2014  
Plastic, copper, glass  
52 x 75 x 51 cm  
Production: Treluce, 2014  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**204.**  
Osanna e Madina Visconti di Modrone  
\* *Coffe Pot*  
Glass, copper  
10 x Ø 28 cm  
Production: Venini S.p.A.  
Courtesy private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**205.**  
Kauri Walanebe  
\* *Copper kettle*, 2011  
Copper, nickel  
24 x Ø 20 cm  
Production: Azmaya Co.  
Courtesy Azmaya Co.  
(not reproduced in the catalogue)

**206.**  
Andrea Ponti  
\* *Fluding basins*  
Copper  
Dimensions variable  
Courtesy Andrea Ponti  
(not reproduced in the catalogue)

**207.**  
NoName Mods  
\* *Naked*, 2014  
Copper  
49 x Ø 22 cm  
Production: NoName Mods/Meccanica J.N.  
Courtesy NoName Mods  
(not reproduced in the catalogue)

**208.**  
Nanni Strada  
\* *Gotanda Lamp*, 2002  
Iron reinforcing-rod frame, linen and copper  
lights, light diffuser  
63 x 20 x 20 cm  
Production: Nanni Strada Design Studio  
(not reproduced in the catalogue)

**209.**  
Nucleo – Piergiorgio Robino + Stefania Fersini  
\* *Metal Fossil Copper Coffee Table*, 2014  
Fiberglass, electrolytic copper  
36 x 60 x 60 cm  
Production: Nucleo, 2014  
Courtesy Gabriele Annamini/Gallery  
(not reproduced in the catalogue)

**210.**  
Jeroen van Leur  
\* *Woodstock Wardrobe*  
Copper, wood  
165 x 60 x 30 cm  
Courtesy Jeroen van Leur  
(not reproduced in the catalogue)

**211.**  
Sergio Calatroni  
\* *Papiro lamp*, 1989  
Copper  
220 cm  
Production: Pallucco  
Courtesy Giorgio Vigna  
(not reproduced in the catalogue)

**212.**  
Toni Zuccheri  
\* *Groigli*, 1964  
Glass, copper  
10 x Ø 28 cm  
Production: Venini S.p.A.  
Courtesy private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**213.**  
Pavlo Tymil  
\* *Hanging Lamp*, 1952  
Copper  
210 x Ø 80 cm  
Courtesy Nilutar Gallery  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira  
(not reproduced in the catalogue)

**214.**  
Shane Schneck  
\* *Lup*, 2012  
Copper  
Square: 14,5 x 10,5 cm  
Triangle: 14,5 x 12 cm  
Production: HAY  
Courtesy HAY  
(not reproduced in the catalogue)

**215.**  
Lucie Koldová, Dan Yefet  
\* *Balloon*  
Glass, copper  
Production: Brokis, CZ  
Courtesy Brokis, CZ  
(not reproduced in the catalogue)

**216.**  
Architetti BBPR (Ludovico B. Belgiojoso, Enrico Peressutti, Ernesto N. Rogers)  
\* *Velasca Tower*, 1950-58  
Milan  
Photo reproduction  
Photograph: Stefano Gusmeroli – MilanFoto.it

**217.**  
Architetti BBPR (Ludovico B. Belgiojoso, Enrico Peressutti, Ernesto N. Rogers)  
\* *Velasca Tower*, 1950-58  
Milan  
Model (2014)  
Copper, various materials  
32 x 32 x 75 cm  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**218.**  
Aldo Rossi  
\* *Itairo del mondo*, 1979-80  
Copper  
220 cm  
Production: Pallucco  
Courtesy Fondazione Aldo Rossi, Milan  
(not reproduced in the catalogue)

**219.**  
Mauro Costa, Enotecnica Albese  
\* *Setaccio in rame per enologia*, 2013  
Rame, acciaio, ferro battuto  
12 x Ø 27 cm  
Production: Mauro Costa, Enotecnica Albese  
Courtesy Mauro Costa, Enotecnica Albese  
(not reproduced in the catalogue)

**220.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Kyoto*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
8 x Ø 16,5 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**221.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Milano*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
18,2 x Ø 13,7 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**222.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Madrid*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
18,2 x Ø 14,3 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**223.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Madrid*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
18,2 x Ø 14,3 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**224.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Kyoto*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
8 x Ø 16,5 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**225.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Milano*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
18,2 x Ø 13,7 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**226.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Madrid*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
18,2 x Ø 14,3 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**227.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Kyoto*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
8 x Ø 16,5 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**228.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Milano*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
18,2 x Ø 13,7 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**229.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Madrid*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
18,2 x Ø 14,3 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**230.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Kyoto*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
8 x Ø 16,5 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**231.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Milano*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
18,2 x Ø 13,7 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**232.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Madrid*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
18,2 x Ø 14,3 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**233.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Kyoto*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
8 x Ø 16,5 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)



**234.**  
Osanna e Madina Visconti di Modrone  
\* *Nastri in rame*, 2014  
Rame  
11,5 x Ø 5,5/6,5 cm  
Production: Osanna e Madina Visconti di Modrone, 2014  
Courtesy Osanna e Madina Visconti di Modrone  
(not reproduced in the catalogue)

**235.**  
Daniele Bortotto  
\* *Cooler*, 2014  
Rame, lenticchia  
30 x Ø 15 cm  
Production: Daniele Bortotto  
Courtesy Daniele Bortotto, ECAL  
(not reproduced in the catalogue)

**236.**  
\* *Pannelli in maglie metalliche in rame*  
Lavorazione in rame  
(not reproduced in the catalogue)

**237.**  
Kalkado  
\* *Iva Caddies*, 1875  
Rame, latta, ottone  
Dimensioni variabili  
Production: Kalkado  
Courtesy Collezione privata  
(not reproduced in the catalogue)

**238.**  
Mauro Costa, Enotecnica Albese  
\* *Setaccio in rame per enologia*, 2013  
Rame, acciaio, ferro battuto  
12 x Ø 27 cm  
Production: Mauro Costa, Enotecnica Albese  
Courtesy Mauro Costa, Enotecnica Albese  
(not reproduced in the catalogue)

**239.**  
\* *Maniglia*  
Rame  
Impugnatura: 13,5 x Ø 2 cm  
Rosetta: 0,85 x Ø 5 cm  
Production: pba S.p.A.  
Courtesy pba S.p.A.  
(not reproduced in the catalogue)

**240.**  
\* *Maniglione*  
Rame  
Ø 2,5 cm  
Production: pba S.p.A.  
Courtesy pba S.p.A.  
(not reproduced in the catalogue)

**241.**  
\* *Lavabo rettangolare*  
Rame  
Production: Alpri UK Ltd  
Courtesy Alpri UK Ltd  
(not reproduced in the catalogue)

**242.**  
\* *Pallino per misurazione di pressione*  
Rame  
Production: CuDEX Ltd  
Courtesy CuDEX Ltd  
(not reproduced in the catalogue)

**243.**  
\* *Stetoscopio*  
Rame  
Production: Spirit Medical Co Ltd  
Courtesy Spirit Medical Co Ltd  
(not reproduced in the catalogue)

**244.**  
\* *Carta magnetica*  
Rame  
Production: CuDEX Ltd  
Courtesy CuDEX Ltd  
(not reproduced in the catalogue)

**245.**  
\* *Pierascopino a imbocco conico*  
Rame, nylon  
51 x Ø 8 cm  
Production: pba S.p.A.  
Courtesy pba S.p.A.  
(not reproduced in the catalogue)

**246.**  
\* *Bocchetta di ventilazione*  
Rame  
Production: MBR  
Courtesy MBR  
(not reproduced in the catalogue)

**247.**  
NoName Mods  
\* *Naked*, 2014  
Rame  
49 x Ø 22 cm  
Production: NoName Mods/Meccanica J.N.  
Courtesy NoName Mods  
(not reproduced in the catalogue)

**248.**  
Levi's  
\* 501 Ø  
Denim, rivetti in rame  
Production: Levi's  
Collezione privata, Milano  
(not reproduced in the catalogue)

**249.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Kyoto*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
8 x Ø 16,5 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**250.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Milano*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
18,2 x Ø 13,7 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**251.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Madrid*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
18,2 x Ø 14,3 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**252.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Kyoto*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
8 x Ø 16,5 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**253.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Milano*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
18,2 x Ø 13,7 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**254.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Madrid*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
18,2 x Ø 14,3 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**255.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Kyoto*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
8 x Ø 16,5 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**256.**  
Toni Zuccheri  
\* *Groigli*, 1964  
Vetro, rame  
10 x Ø 28 cm  
Production: Venini S.p.A.  
Courtesy collezione privata  
(not reproduced in the catalogue)

**257.**  
Pavlo Tymil  
\* *Lampada a sospensione*, 1952  
Rame  
210 x Ø 80 cm  
Courtesy Nilutar Gallery  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira  
(not reproduced in the catalogue)

**258.**  
Shane Schneck  
\* *Lup*, 2012  
Rame  
Quadrato: 14,5 x 10,5 cm  
Triangolo: 14,5 x 12 cm  
Production: HAY  
Courtesy HAY  
(not reproduced in the catalogue)

**259.**  
Lucie Koldová, Dan Yefet  
\* *Balloon*  
Copper, glass  
Production: Brokis, CZ  
Courtesy Brokis, CZ  
(not reproduced in the catalogue)

**260.**  
Nanni Strada  
\* *Lampada "Gotanda"*, 2002  
Struttura in tondino di ferro verniciato,  
diffusore in tessuto pissetato di lino e rame  
63 x 20 x 20 cm  
Production: Nanni Strada Design Studio  
(not reproduced in the catalogue)

**261.**  
Architetti BBPR (Ludovico B. Belgiojoso, Enrico Peressutti, Ernesto N. Rogers)  
\* *Torre Velasca*, 1950-1958  
Milano  
Stampa fotografica  
Fotografia: Stefano Gusmeroli – MilanFoto.it

**262.**  
Architetti BBPR (Ludovico B. Belgiojoso, Enrico Peressutti, Ernesto N. Rogers)  
\* *Torre Velasca*, 1950-1958  
Milano  
Modello (2014)  
Rame, materiali vari  
32 x 32 x 75 cm  
Collezione privata  
(not reproduced in the catalogue)

**263.**  
Aldo Rossi  
\* *Itairo del Mondo*, 1979-1980  
Venetia  
Stampa fotografica  
Fotografia: Francesco Dal Co  
Courtesy Fondazione Aldo Rossi, Milano  
(not reproduced in the catalogue)

**264.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Kyoto*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
8 x Ø 16,5 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**265.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Milano*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
18,2 x Ø 13,7 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**266.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Madrid*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
18,2 x Ø 14,3 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**267.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Kyoto*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
8 x Ø 16,5 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)

**268.**  
Alvaro Catalan De Ocon  
\* *Candil Milano*, 2010  
Rame, legno, ottone, vetro  
18,2 x Ø 13,7 cm  
Production: Alvaro Catalan De Ocon, 2013  
Courtesy Galleria Rossana Orlandi  
(not reproduced in the catalogue)





- 219.**  
Aldo Rossi  
\* *Deutsches Historisches Museum*,  
1979-80  
Berlino  
Model  
Wood, cork and down tree base  
Wood  
35 × 135 × 135 cm  
MAXXI, Museo Nazionale delle Arti  
del XXI Secolo, Venice  
Collezione MAXXI Architettura - Fondo  
Aldo Rossi  
(not reproduced in the catalogue)
- 220.**  
Aldo Rossi  
\* *Teatro del Mondo*, 1979-80  
Venice  
Copper sphere, iron pole  
290 × 150 × 78 cm  
Collezione ASAC, Fondazione La Biennale  
di Venezia, Venice  
(not reproduced in the catalogue)
- 221.**  
Aldo Rossi  
\* *Teatro del mondo*, 1981  
Venice  
Photolithography on paper  
103 × 127 cm  
Private collection  
Courtesy Fondazione Aldo Rossi, Milan  
(not reproduced in the catalogue)
- 222.**  
Renzo Piano Building Workshop architects  
\* *NEMO (National Center for Science  
and Technology)*, 1992-97  
Amsterdam  
Photo reproduction  
Photograph: Michel Denancé
- 223.**  
Renzo Piano Building Workshop architects  
\* *NEMO (National Center for Science  
and Technology)*, 1992-97  
Amsterdam  
Model  
Wood, Plexiglass  
58 × 15 × 17 cm  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)
- 224.**  
Frank O. Gehry  
\* *Chrysler Building*, 1991  
Venice CA, USA  
20 photo reproductions  
Courtesy Grant Mudford
- 225.**  
Alvaro Siza  
\* *Leça Swimming Pools*, 1961-66  
Leça de Palmeira, Portugal  
Photo reproduction  
Courtesy Alvaro Siza  
Photograph: Fernando Guerra, FG + SG  
Architectural Photography
- 226.**  
Alvaro Siza  
\* *Leça Swimming Pools*, 1961-66  
Leça de Palmeira, Portugal  
Model, various materials  
84 × 112 × 50 cm  
Courtesy Archives Steven Hall Architects,  
New York  
(not reproduced in the catalogue)
- 227.**  
Herzog & de Meuron  
\* *De Young Museum*, 2002-05  
San Francisco  
Photo reproduction  
Courtesy Herzog & de Meuron
- 228.**  
Mecanoo (Mecanoo architecten)  
\* *National Heritage Museum*, 1999-2000  
Arnhem (The Netherlands)  
Photo reproduction  
Photograph: Christian Richters  
(not reproduced in the catalogue)
- 229.**  
Mecanoo (Mecanoo architecten)  
\* *National Heritage Museum*, 1999-2000  
Arnhem (The Netherlands)  
Model  
Wood  
37 × 174 × 98 cm  
Courtesy Mecanoo Architecten, Delft  
(The Netherlands)  
Photograph: Christian Richters
- 230.**  
James Stirling, Michael Wilford  
and Associates with Tom Muirhead  
\* *Electric Book Pavilion*, 1991  
Venice  
Photo reproduction  
Photograph: Andrea Jemolo
- 231.**  
James Stirling, Michael Wilford  
and Associates with Tom Muirhead  
\* *Electric Book Pavilion*, 1991  
Venice  
Model  
Cherry-wood  
28 × 43 × 15.3 cm  
Ennio Birion Collection  
(not reproduced in the catalogue)
- 232.**  
Matteo Piazza  
\* *Statue of Liberty 20*, 1998  
New York  
20 photo reproductions  
73 × 73 cm each  
Courtesy Matteo Piazza
- 233.**  
Alvaro Siza  
\* *Leça Swimming Pools*, 1961-66  
Leça de Palmeira, Portugal  
Photo reproduction  
Courtesy Alvaro Siza  
Photograph: Fernando Guerra, FG + SG  
Architectural Photography
- 234.**  
Steven Hall Architects  
\* *Sarghalsstraat Offices*, 1996-2000  
Amsterdam  
Model, materials vari  
84 × 112 × 50 cm  
Courtesy Archives Steven Hall Architects,  
New York  
(rpr. non in catalogo)
- 235.**  
Miniera di rame  
Chauquicamata, Cile
- 236.**  
\* Minerale di rame frantumato,  
anni cinquanta del XX secolo  
Contenuto di rame 1,87%  
5 × 8 20 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale  
della Scienza e della Tecnologia  
"Leonardo da Vinci"  
Inv. 2720  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
- 237.**  
\* Minerale di rame macinato, anni cinquanta  
del XX secolo  
Contenuto di rame 2%  
5 × 8 20 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale  
della Scienza e della Tecnologia  
"Leonardo da Vinci"  
Inv. 2713  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
- 238.**  
\* Minerale di rame concentrato,  
anni cinquanta del XX secolo  
Contenuto di rame 41,5%  
5 × 8 20 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale  
della Scienza e della Tecnologia  
"Leonardo da Vinci"  
Inv. 2715  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
- 239.**  
\* Metallina, anni cinquanta del XX secolo  
Contenuto di rame 46,7%  
12 × 21 × 6 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale  
della Scienza e della Tecnologia  
"Leonardo da Vinci"  
Inv. D1263  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
- 240.**  
\* Rame raffinato al convertitore, anni  
cinquanta del XX secolo  
Contenuto di rame 99,40%  
14 × 24 × 11 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale  
della Scienza e della Tecnologia  
"Leonardo da Vinci"  
Inv. 2719  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
- 241.**  
Aldo Rossi  
\* *Deutsches Historisches Museum*,  
1979-1980  
Berlino  
Modello  
Base in legno, sughero e balsa  
79 × 34 × 4 cm  
Courtesy Alvaro Siza, Porto  
(rpr. non in catalogo)
- 242.**  
Herzog & de Meuron  
\* *De Young Museum*, 2002-2005  
San Francisco  
Stampa fotografica  
Courtesy Herzog & de Meuron
- 243.**  
Aldo Rossi  
\* *Teatro del mondo*, 1979-1980  
Venezia  
Sfera di rame, bandierina in ferro  
290 × 150 × 78 cm  
Collezione ASAC, Fondazione La Biennale  
di Venezia, Venezia  
(rpr. non in catalogo)
- 244.**  
Aldo Rossi  
\* *Teatro del mondo*, 1981  
Venezia  
Fotografia su carta  
103 × 127 cm  
Collezione privata  
Courtesy Fondazione Aldo Rossi, Milano  
(rpr. non in catalogo)
- 245.**  
Renzo Piano Building Workshop architects  
\* *NEMO (National Center for Science  
and Technology)*, 1992-1997  
Amsterdam  
Stampa fotografica  
Fotografia: Michel Denancé
- 246.**  
Renzo Piano Building Workshop architects  
\* *NEMO (National Center for Science  
and Technology)*, 1992-1997  
Amsterdam  
Modello  
Legno, Plexiglas  
58 × 15 × 17 cm  
Collezione privata  
(rpr. non in catalogo)
- 247.**  
Frank O. Gehry  
\* *Chrysler Building*, 1991  
Venice CA, USA  
Stampa fotografica  
Courtesy Grant Mudford
- 248.**  
Alvaro Siza  
\* *Leça Swimming Pools*, 1961-1966  
Leça de Palmeira, Portugal  
Stampa fotografica  
Courtesy Alvaro Siza, Porto  
Photograph: Fernando Guerra, FG + SG  
Architectural Photography
- 249.**  
Aldo Rossi  
\* *Deutsches Historisches Museum*,  
1979-1980  
Berlino  
Modello  
Base in legno, sughero e balsa  
79 × 34 × 4 cm  
Courtesy Alvaro Siza, Porto  
(rpr. non in catalogo)
- 250.**  
Aldo Rossi  
\* *Teatro del mondo*, 1979-1980  
Venezia  
Sfera di rame, bandierina in ferro  
290 × 150 × 78 cm  
Collezione ASAC, Fondazione La Biennale  
di Venezia, Venezia  
(rpr. non in catalogo)
- 251.**  
Aldo Rossi  
\* *Teatro del mondo*, 1981  
Venezia  
Fotografia su carta  
103 × 127 cm  
Collezione privata  
Courtesy Fondazione Aldo Rossi, Milano  
(rpr. non in catalogo)
- 252.**  
Renzo Piano Building Workshop architects  
\* *NEMO (National Center for Science  
and Technology)*, 1992-1997  
Amsterdam  
Stampa fotografica  
Fotografia: Michel Denancé
- 253.**  
James Stirling, Michael Wilford and  
Associates with Tom Muirhead  
\* *Electric Book Pavilion*, 1991  
Venice  
Photo reproduction  
Photograph: Andrea Jemolo
- 254.**  
James Stirling, Michael Wilford and  
Associates with Tom Muirhead  
\* *Electric Book Pavilion*, 1991  
Venice  
Model  
Cherry-wood  
28 × 43 × 15.3 cm  
Ennio Birion Collection  
(not reproduced in the catalogue)
- 255.**  
Matteo Piazza  
\* *Statue of Liberty 20*, 1998  
New York  
20 photo reproductions  
73 × 73 cm each  
Courtesy Matteo Piazza
- 256.**  
Alvaro Siza  
\* *Leça Swimming Pools*, 1961-66  
Leça de Palmeira, Portugal  
Photo reproduction  
Courtesy Alvaro Siza  
Photograph: Fernando Guerra, FG + SG  
Architectural Photography
- 257.**  
Herzog & de Meuron  
\* *De Young Museum*, 2002-2005  
San Francisco  
Stampa fotografica  
Courtesy Herzog & de Meuron
- 258.**  
Mecanoo (Mecanoo architecten)  
\* *National Heritage Museum*, 1999-2000  
Arnhem (Paesi Bassi)  
Stampa fotografica  
Fotografia: Christian Richters
- 259.**  
Mecanoo (Mecanoo architecten)  
\* *National Heritage Museum*, 1999-2000  
Arnhem (Paesi Bassi)  
Modello  
Legno  
37 × 174 × 98 cm  
Courtesy Mecanoo Architecten, Delft  
(Paesi Bassi)  
(rpr. non in catalogo)
- 260.**  
James Stirling, Michael Wilford and  
Associates with Tom Muirhead  
\* *Electric Book Pavilion*, 1991  
Venice  
Photo reproduction  
Photograph: Andrea Jemolo
- 261.**  
James Stirling, Michael Wilford and  
Associates with Tom Muirhead  
\* *Electric Book Pavilion*, 1991  
Venice  
Modello  
Legno di ciliegio  
28 × 43 × 15.3 cm  
Collezione Ennio Birion  
(rpr. non in catalogo)
- 262.**  
Matteo Piazza  
\* *Statue of Liberty 20*, 1998  
New York  
20 stampe fotografiche  
73 × 73 cm ognuna  
Courtesy Matteo Piazza
- 263.**  
Steven Hall Architects  
\* *Sarghalsstraat Offices*, 1996 - 2000  
Amsterdam  
Stampa fotografica  
Fotografia: Steven Hall Architects
- 264.**  
Steven Hall Architects  
\* *Sarghalsstraat Offices*, 1996-2000  
Amsterdam  
Modello, materiali vari  
84 × 112 × 50 cm  
Courtesy Archives Steven Hall Architects,  
New York  
(rpr. non in catalogo)
- 265.**  
Miniera di rame  
Chauquicamata, Cile
- 266.**  
\* Minerale di rame frantumato,  
anni cinquanta del XX secolo  
Contenuto di rame 1,87%  
5 × 8 20 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale  
della Scienza e della Tecnologia  
"Leonardo da Vinci"  
Inv. 2720  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
- 267.**  
\* Minerale di rame macinato, anni cinquanta  
del XX secolo  
Contenuto di rame 2%  
5 × 8 20 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale  
della Scienza e della Tecnologia  
"Leonardo da Vinci"  
Inv. 2713  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
- 268.**  
\* Minerale di rame concentrato,  
anni cinquanta del XX secolo  
Contenuto di rame 41,5%  
5 × 8 20 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale  
della Scienza e della Tecnologia  
"Leonardo da Vinci"  
Inv. 2715  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
- 269.**  
\* Metallina, anni cinquanta del XX secolo  
Contenuto di rame 46,7%  
12 × 21 × 6 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale  
della Scienza e della Tecnologia  
"Leonardo da Vinci"  
Inv. D1263  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
- 270.**  
\* Rame raffinato al convertitore, anni  
cinquanta del XX secolo  
Contenuto di rame 99,40%  
14 × 24 × 11 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale  
della Scienza e della Tecnologia  
"Leonardo da Vinci"  
Inv. 2719  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
- 271.**  
Steven Hall Architects  
\* *Sarghalsstraat Offices*, 1996-2000  
Amsterdam  
Modello, materiali vari  
84 × 112 × 50 cm  
Courtesy Archives Steven Hall Architects,  
New York  
(rpr. non in catalogo)
- 272.**  
Herzog & de Meuron  
\* *De Young Museum*, 2002-2005  
San Francisco  
Stampa fotografica  
Courtesy Herzog & de Meuron
- 273.**  
Aldo Rossi  
\* *Teatro del mondo*, 1979-1980  
Venezia  
Sfera di rame, bandierina in ferro  
290 × 150 × 78 cm  
Collezione ASAC, Fondazione La Biennale  
di Venezia, Venezia  
(rpr. non in catalogo)
- 274.**  
Aldo Rossi  
\* *Teatro del mondo*, 1981  
Venezia  
Fotografia su carta  
103 × 127 cm  
Collezione privata  
Courtesy Fondazione Aldo Rossi, Milano  
(rpr. non in catalogo)
- 275.**  
Renzo Piano Building Workshop architects  
\* *NEMO (National Center for Science  
and Technology)*, 1992-1997  
Amsterdam  
Stampa fotografica  
Fotografia: Michel Denancé
- 276.**  
Renzo Piano Building Workshop architects  
\* *NEMO (National Center for Science  
and Technology)*, 1992-1997  
Amsterdam  
Modello  
Legno, Plexiglas  
58 × 15 × 17 cm  
Collezione privata  
(rpr. non in catalogo)
- 277.**  
Frank O. Gehry  
\* *Chrysler Building*, 1991  
Venice CA, USA  
Stampa fotografica  
Courtesy Grant Mudford
- 278.**  
Alvaro Siza  
\* *Leça Swimming Pools*, 1961-1966  
Leça de Palmeira, Portugal  
Stampa fotografica  
Courtesy Alvaro Siza, Porto  
Photograph: Fernando Guerra, FG + SG  
Architectural Photography
- 279.**  
Aldo Rossi  
\* *Deutsches Historisches Museum*,  
1979-1980  
Berlino  
Modello  
Base in legno, sughero e balsa  
79 × 34 × 4 cm  
Courtesy Alvaro Siza, Porto  
(rpr. non in catalogo)
- 280.**  
Herzog & de Meuron  
\* *De Young Museum*, 2002-2005  
San Francisco  
Stampa fotografica  
Courtesy Herzog & de Meuron
- 281.**  
Mecanoo (Mecanoo architecten)  
\* *National Heritage Museum*, 1999-2000  
Arnhem (Paesi Bassi)  
Stampa fotografica  
Fotografia: Christian Richters
- 282.**  
Mecanoo (Mecanoo architecten)  
\* *National Heritage Museum*, 1999-2000  
Arnhem (Paesi Bassi)  
Modello  
Legno  
37 × 174 × 98 cm  
Courtesy Mecanoo Architecten, Delft  
(Paesi Bassi)  
(rpr. non in catalogo)
- 283.**  
James Stirling, Michael Wilford and  
Associates with Tom Muirhead  
\* *Electric Book Pavilion*, 1991  
Venice  
Photo reproduction  
Photograph: Andrea Jemolo
- 284.**  
James Stirling, Michael Wilford and  
Associates with Tom Muirhead  
\* *Electric Book Pavilion*, 1991  
Venice  
Modello  
Cherry-wood  
28 × 43 × 15.3 cm  
Ennio Birion Collection  
(not reproduced in the catalogue)
- 285.**  
Matteo Piazza  
\* *Statue of Liberty 20*, 1998  
New York  
20 photo reproductions  
73 × 73 cm each  
Courtesy Matteo Piazza
- 286.**  
Alvaro Siza  
\* *Leça Swimming Pools*, 1961-66  
Leça de Palmeira, Portugal  
Photo reproduction  
Courtesy Alvaro Siza  
Photograph: Fernando Guerra, FG + SG  
Architectural Photography
- 287.**  
Herzog & de Meuron  
\* *De Young Museum*, 2002-2005  
San Francisco  
Stampa fotografica  
Courtesy Herzog & de Meuron
- 288.**  
Mecanoo (Mecanoo architecten)  
\* *National Heritage Museum*, 1999-2000  
Arnhem (Paesi Bassi)  
Stampa fotografica  
Fotografia: Christian Richters
- 289.**  
Mecanoo (Mecanoo architecten)  
\* *National Heritage Museum*, 1999-2000  
Arnhem (Paesi Bassi)  
Modello  
Legno  
37 × 174 × 98 cm  
Courtesy Mecanoo Architecten, Delft  
(Paesi Bassi)  
(rpr. non in catalogo)
- 290.**  
James Stirling, Michael Wilford and  
Associates with Tom Muirhead  
\* *Electric Book Pavilion*, 1991  
Venice  
Photo reproduction  
Photograph: Andrea Jemolo
- 291.**  
James Stirling, Michael Wilford and  
Associates with Tom Muirhead  
\* *Electric Book Pavilion*, 1991  
Venice  
Modello  
Legno di ciliegio  
28 × 43 × 15.3 cm  
Collezione Ennio Birion  
(rpr. non in catalogo)
- 292.**  
Matteo Piazza  
\* *Statue of Liberty 20*, 1998  
New York  
20 stampe fotografiche  
73 × 73 cm ognuna  
Courtesy Matteo Piazza
- 293.**  
Steven Hall Architects  
\* *Sarghalsstraat Offices*, 1996 - 2000  
Amsterdam  
Stampa fotografica  
Fotografia: Steven Hall Architects
- 294.**  
Steven Hall Architects  
\* *Sarghalsstraat Offices*, 1996-2000  
Amsterdam  
Modello, materiali vari  
84 × 112 × 50 cm  
Courtesy Archives Steven Hall Architects,  
New York  
(rpr. non in catalogo)
- 295.**  
Miniera di rame  
Chauquicamata, Cile
- 296.**  
\* Minerale di rame frantumato,  
anni cinquanta del XX secolo  
Contenuto di rame 1,87%  
5 × 8 20 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale  
della Scienza e della Tecnologia  
"Leonardo da Vinci"  
Inv. 2720  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
- 297.**  
\* Minerale di rame macinato, anni cinquanta  
del XX secolo  
Contenuto di rame 2%  
5 × 8 20 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale  
della Scienza e della Tecnologia  
"Leonardo da Vinci"  
Inv. 2713  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
- 298.**  
\* Minerale di rame concentrato,  
anni cinquanta del XX secolo  
Contenuto di rame 41,5%  
5 × 8 20 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale  
della Scienza e della Tecnologia  
"Leonardo da Vinci"  
Inv. 2715  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
- 299.**  
\* Metallina, anni cinquanta del XX secolo  
Contenuto di rame 46,7%  
12 × 21 × 6 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale  
della Scienza e della Tecnologia  
"Leonardo da Vinci"  
Inv. D1263  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira
- 300.**  
\* Rame raffinato al convertitore, anni  
cinquanta del XX secolo  
Contenuto di rame 99,40%  
14 × 24 × 11 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale  
della Scienza e della Tecnologia  
"Leonardo da Vinci"  
Inv. 2719  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira



**249.**  
\* Interface of the Olivetti Elea 9003 computer, 1958  
Aluminium, glass, copper, glass  
125 x 100 x 155 cm  
Milan, Collection of the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. no. D1230  
Photograph: Archivio fotografico Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
© Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

**250.**  
\* Magnetic memory tapes with ferrite cores for the Olivetti Elea 9003, 1958  
Ferrite, brass, plastic, copper  
29.5 x 29.5 x 1.5 cm  
Milan, Collection of the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. no. D1178  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira

**251.**  
\* High-performance electrical motor  
Courtesy SEW

**252.**  
\* High-performance CEMP electrical motor

**253.**  
Copper rotor of an electric engine

**254.**  
\* High-performance electrical motor  
Courtesy Siemens

**255.**  
Todd McLellan  
\* Computer Macintosh 1991, 2011  
Photo reproduction  
81.28 x 60.96 cm  
Collection of the artist

**256.**  
\* Macintosh Classic computer, 1991  
Plastic, steel, aluminium, copper, rubber, silicon, glass, fluorescent powder  
24.5 x 24.6 x 33.6 cm  
Milan, Collection of the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
© Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. no. 14616

**257.**  
Todd McLellan  
\* Computer Mouse, 2006, 2012  
Photo reproduction  
81.28 x 60.96 cm  
Collection of the artist

**258.**  
Apple mouse, 2006  
Plastic, steel, aluminium, copper, rubber, silicon  
11 x 6 x 3.5 cm  
Milan, private collection

**259.**  
Todd McLellan  
\* Smartphone, 2007, 2013  
Photo reproduction  
81.28 x 60.96 cm  
Collection of the artist

**260.**  
\* BlackBerry Curve, 8520, 2009  
Plastic, steel, aluminium, copper, silicon  
10.9 x 6 x 1.4 cm  
Milan, private collection

**261.**  
Todd McLellan  
\* Rotary Telephone, 1980s, 2013  
Photo reproduction  
81.28 x 60.96 cm  
Collection of the artist

**262.**  
\* Siemens S62 desk telephone (Bigiglio), 1962  
Plastic, steel, carbon, copper, rubber  
21.5 x 22 x 12.5 cm  
Milan, Collection of the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. no. 12405  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira

**263.**  
Nieuport-Macchi NI 10 aeroplane, early 20th century  
Photo reproduction  
Photograph: Alessandro Nassiri | Archivio fotografico Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
© Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

**264.**  
\* Le Rhone mod. 9J rotary engine, 50 HP, 1915  
Steel, copper, bronze  
45 x Ø 102 cm  
Milan, Collection of the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. no. 2329  
Photograph: Archivio fotografico Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
© Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

**265.**  
\* Section of cable, model, 1990s  
Copper, aluminium, paper, rubber, plastic  
59.5 x Ø 29 cm  
Milan, Collection of the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. no. 13285  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira

**266.**  
\* Still  
Courtesy Navarini

**267.**  
\* Copper sulphate crystal  
70 kg  
72 x 43 cm  
Courtesy Manica S.r.l.

**268.**  
\* Radiology tube, 1970s  
Glass, copper, heavy metal, steel, aluminium  
50 x Ø 13 cm  
Milan, Collection of the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. no. 12716  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira

**269.**  
\* Radiology tube, 1970s  
Glass, copper, heavy metal, steel, aluminium  
61 x Ø 38 cm  
Milan, Collection of the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. no. 12695  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira

**270.**  
Antonio and Giulio Dal Degan  
\* Veneto copper pump, 1935  
Copper tank, brass accessories  
52 x 39 x 21 cm  
Production: Dal Degan S.r.l.  
Courtesy Dal Degan S.r.l.  
Photograph: Soluzione Immagine S.r.l.

**271.**  
\* Refrigerating systems  
Courtesy Gamm srl

**272.**  
\* Antimicrobial handle  
Copper  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (not reproduced in the catalogue)

**273.**  
\* Antimicrobial handle  
Copper  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (not reproduced in the catalogue)

**274.**  
\* Antimicrobial handle  
Copper  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (not reproduced in the catalogue)

**275.**  
\* Antimicrobial shower tray  
Copper  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (not reproduced in the catalogue)

**276.**  
\* Antimicrobial switch  
Copper  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (not reproduced in the catalogue)

**277.**  
\* Antimicrobial brush  
Copper  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (not reproduced in the catalogue)

**278.**  
\* Air vent  
Copper  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (not reproduced in the catalogue)

**279.**  
\* Radiophone network access of Telecom Italia

**280.**  
Cumulative distribution of access network length

**281.**  
FTTE configuration

**282.**  
Configuration with details of FTTE

**283.**  
FTTC configuration

**284.**  
FTTB configuration

**285.**  
FTTH configuration

**286.**  
Subcarriers worldwide using various broadband and ultra-broadband technologies (Point Topic, 2013).

**287.**  
\* Submarine export cable  
Walney Offshore Windfarm Project  
XLPE, 132 kV, 3 x 800 mm<sup>2</sup> + 48 o.f.  
UK, 2011  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**288.**  
\* Submarine high-voltage interconnection cable, Tasmania-Victoria  
BASSLINK  
CHLENFJ, 400 kV DC, 1 x 1500 mm<sup>2</sup>  
Australia, 2005  
Private collecti  
(not reproduced in the catalogue)

**289.**  
\* SCFF submarine cable  
GCC Interconnection project Saudi Arabia-Bahrain 2008-2009  
GCCIA - Gulf Cooperation Council Interconnection Authority  
400 kV, 1 x 1400 mm<sup>2</sup>  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**290.**  
\* Submarine cable  
Extruded HVDC, 200 kV, 1 x 1100 mm<sup>2</sup>  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**291.**  
\* Distillatore  
Courtesy Navarini

**278.**  
\* Air vent  
Copper  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (not reproduced in the catalogue)

**Copper and Telecommunications**

**279.**  
\* Radiophone network access of Telecom Italia

**280.**  
Cumulative distribution of access network length

**281.**  
FTTE configuration

**282.**  
Configuration with details of FTTE

**283.**  
FTTC configuration

**284.**  
FTTB configuration

**285.**  
FTTH configuration

**286.**  
Subcarriers worldwide using various broadband and ultra-broadband technologies (Point Topic, 2013).

**287.**  
\* Submarine export cable  
Walney Offshore Windfarm Project  
XLPE, 132 kV, 3 x 800 mm<sup>2</sup> + 48 o.f.  
UK, 2011  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**288.**  
\* Submarine high-voltage interconnection cable, Tasmania-Victoria  
BASSLINK  
CHLENFJ, 400 kV DC, 1 x 1500 mm<sup>2</sup>  
Australia, 2005  
Private collecti  
(not reproduced in the catalogue)

**289.**  
\* SCFF submarine cable  
GCC Interconnection project Saudi Arabia-Bahrain 2008-2009  
GCCIA - Gulf Cooperation Council Interconnection Authority  
400 kV, 1 x 1400 mm<sup>2</sup>  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**290.**  
\* Submarine cable  
Extruded HVDC, 200 kV, 1 x 1100 mm<sup>2</sup>  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**291.**  
\* Distillatore  
Courtesy Navarini

**249.**  
\* Interfaccia del calcolatore Olivetti Elea 9003, 1958  
Alluminio, plastica, rame, vetro  
125 x 100 x 155 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. D1230  
Fotografia: Archivio fotografico Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Copyright: Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

**250.**  
\* Piani di memoria magnetici ad anellini di ferrite per Olivetti Elea 9003, 1958  
Ferre, ottone, plastica, rame  
29.5 x 29.5 x 1.5 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. D1178  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira

**251.**  
\* Motore elettrico ad alto rendimento  
Courtesy SEW

**252.**  
\* Motore elettrico ad alto rendimento CEMP  
Aeroplano Nieuport-Macchi NI 10, prima metà del XX secolo  
Stampa fotografica  
Fotografia: Alessandro Nassiri | Archivio fotografico Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Copyright: Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

**253.**  
Rotore in rame di un motore elettrico

**254.**  
\* Motore elettrico ad alto rendimento  
Courtesy Siemens

**255.**  
Todd McLellan  
\* Computer Macintosh 1991, 2011  
Stampa fotografica  
81.28 x 60.96 cm  
Collezione dell'artista

**256.**  
\* Computer Macintosh Classic, 1991  
Plastica, acciaio, alluminio, rame, gomma, silicio, vetro, polveri fluorescenti  
24.5 x 24.6 x 33.6 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. 2329  
Fotografia: Archivio fotografico Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Copyright: Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

**257.**  
Todd McLellan  
\* Computer Mouse, 2006, 2012  
Stampa fotografica  
81.28 x 60.96 cm  
Collezione dell'artista

**258.**  
Mouse Apple, 2006  
Plastica, acciaio, alluminio, rame, gomma, silicio  
11 x 6 x 3.5 cm  
Milano, collezione privata

**259.**  
Todd McLellan  
\* Smartphone, 2007, 2013  
Stampa fotografica  
81.28 x 60.96 cm  
Collezione dell'artista

**260.**  
\* BlackBerry Curve, 8520, 2009  
Plastica, acciaio, alluminio, rame, silicio  
10.9 x 6 x 1.4 cm  
Milano, collezione privata

**261.**  
Todd McLellan  
\* Rotary Telephone, 1980s, 2013  
Stampa fotografica  
Inv. 12716  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira

**262.**  
\* Telefono da tavolo Siemens S62 (dello "Bibaglio"), 1962  
Plastica, acciaio, carbone, rame, gomma  
21.5 x 22 x 12.5 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. 12405  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira

**263.**  
Aeroplano Nieuport-Macchi NI 10, prima metà del XX secolo  
Stampa fotografica  
Fotografia: Alessandro Nassiri | Archivio fotografico Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Copyright: Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

**264.**  
\* Motore rotativo Le Rhone mod. 9J da 50 HP, 1915  
Acciaio, rame, bronzo  
45 x Ø 102 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. 2329  
Fotografia: Archivio fotografico Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Copyright: Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"

**265.**  
\* Sezione di cavo  
Modello, anni novanta del XX secolo  
Rame, alluminio, carta, gomma, plastica  
59.5 x Ø 29 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. 13285  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira

**266.**  
\* Maniglia antibatterica  
Rame  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**272.**  
\* Maniglia antibatterica  
Rame  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**273.**  
\* Maniglia antibatterica  
Rame  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**274.**  
\* Maniglia antibatterica  
Rame  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**275.**  
\* Cavo sottomarino SCFF  
GCC Interconnection project Saudi Arabia-Bahrain 2008-2009  
GCCIA - Gulf Cooperation Council Interconnection Authority  
400 kV, 1 x 1400 mm<sup>2</sup>  
Collezione privata  
(non in catalogo)

**276.**  
\* Cavo sottomarino  
Extruded HVDC, 200 kV, 1 x 1100 mm<sup>2</sup>  
Collezione privata  
(non in catalogo)

**277.**  
\* Cavo sottomarino  
Distillatore  
Courtesy Navarini

**267.**  
\* Cristallo di solfato di rame  
70 kg  
72 x 43 cm  
Courtesy Manica S.r.l.

**268.**  
\* Tubo per radiologia, anni settanta del XX secolo  
Vetro, rame, metallo pesante, acciaio, alluminio  
50 x Ø 13 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. 12716  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira

**269.**  
\* Tubo per radiologia, anni settanta del XX secolo  
Vetro, rame, metallo pesante, acciaio, alluminio  
61 x Ø 38 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. 12695  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira

**270.**  
Antonio e Giulio Dal Degan  
\* Pompa rame veneta, 1935  
Settabile in rame, accessori in ottone  
52 x 39 x 21 cm  
Produzione: Dal Degan S.r.l.  
Courtesy Dal Degan S.r.l.  
Photograph: Soluzione Immagine S.r.l.

**271.**  
\* Sistema refrigeranti per frigoriferi  
Courtesy Gamm srl

**272.**  
\* Maniglia antibatterica  
Rame  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**273.**  
\* Maniglia antibatterica  
Rame  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**274.**  
\* Maniglia antibatterica  
Rame  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**275.**  
\* Cavo sottomarino SCFF  
GCC Interconnection project Saudi Arabia-Bahrain 2008-2009  
GCCIA - Gulf Cooperation Council Interconnection Authority  
400 kV, 1 x 1400 mm<sup>2</sup>  
Collezione privata  
(non in catalogo)

**276.**  
\* Cavo sottomarino  
Extruded HVDC, 200 kV, 1 x 1100 mm<sup>2</sup>  
Collezione privata  
(non in catalogo)

**277.**  
\* Cavo sottomarino  
Distillatore  
Courtesy Navarini

**278.**  
\* Bocchette di ventilazione  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**279.**  
\* Bocchette di ventilazione  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**280.**  
\* Bocchette di ventilazione  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**281.**  
\* Bocchette di ventilazione  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**282.**  
\* Bocchette di ventilazione  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**283.**  
\* Bocchette di ventilazione  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**284.**  
\* Bocchette di ventilazione  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**285.**  
\* Bocchette di ventilazione  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**286.**  
\* Bocchette di ventilazione  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**287.**  
\* Bocchette di ventilazione  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**288.**  
\* Bocchette di ventilazione  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**289.**  
\* Bocchette di ventilazione  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**290.**  
\* Bocchette di ventilazione  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**291.**  
\* Bocchette di ventilazione  
Courtesy Istituto Italiano del Rame (non in catalogo)

**291.**  
\* XLPE underground cable  
N-7055 Project – Bahja-Saadayat Grid Stations  
Copper (enamelled), 400 kV,  
1 × 2500 mm<sup>2</sup>  
Triple Circuit route, length 24 km  
Abu Dhabi, UAE, 2013  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**292.**  
\* Turbigo-Rho underground cable link  
TERNA  
XLPE, 380 kV, 1 × 2000 mm<sup>2</sup>  
Italy, 2006  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**293.**  
\* "Pikot" cave  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**294.**  
\* Cables for renewable energy reproduction  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**295.**  
\* Cables for windmills  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**296.**  
\* Cables for oil industry  
File Resistant Multipair Instrumentation Cable  
300/500 V, 12 × 1.5 mm<sup>2</sup>  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**297.**  
\* File and mud resistant instrumentation cable  
TEOF – BFOB (C)  
NEK 606, 0.6/1 kV, 20 × 2 × 2.5 mm<sup>2</sup>  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**298.**  
\* Voice and data transmission UTP 6A cable, early 2000s  
Copper and PVC  
4 × 2 × 23 AWG  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**299.**  
\* Voice and data transmission cable, 1990s  
Copper and LSOH  
100 0.5-mm pairs  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**300.**  
\* Voice and data transmission cable, 1990s  
Copper, paper, poly laminated aluminium foil, polyethylene  
400 0.4-mm pairs  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**301.**  
\* ADSL Voice and data transmission cable, early 2000  
Copper, polyethylene, aluminium, and LSOH  
96 pairs  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**302.**  
\* Voice, data and energy transmission hybrid cable, early 2000  
Copper, optical fibre, polyethylene  
12 o.f.  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

**303.**  
\* Cases for energy and TLC historical cables  
Private collection  
(not reproduced in the catalogue)

#### Copper and Energy: an Everlasting Union

**304.**  
\* Three-phase and single-phase alternator, 1954  
Bachelite, rubber, wood, copper, steel  
30 × 25 × 29 cm  
Milan, Collection of the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. no. 4435  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira

**305.**  
\* Pacinotti dynamo, 1860  
Copper, wood, brass, steel  
40 × 25 × 30 cm  
Reproduction, 1950s  
Milan, Collection of the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. no. 2095  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira

**306.**  
Copper tubes

**307.**  
Hollow tubes  
Courtesy Luvata

**308.**  
Cables for power underwater transportation  
Private collection

**309.**  
Solar thermal collector

**310.**  
Copper coaxial cable, used in radio transmitters and receivers

**311.**  
Copper finned tube for heat exchangers

**312.**  
\* Domestic boiler, 1960s  
Copper, brass, steel  
40 × 25 × 50 cm  
Milan, Collection of the Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. no. 16412  
Photograph: Tomás Pinto Nogueira

**313.**  
\* Transformers  
Courtesy Power Coils

**314.**  
\* Underfloor heating and cooling panels  
Courtesy Istituto Italiano del Rame

**315.**  
Steel area in a cable producing industry

**316.**  
Copper ribbons for electric cables – discarded

**137.**  
Copper wire for the production of electric cables conductors

#### Copper and the Serpent: the Way of Physical and Spiritual Healing

**318.**  
Michelangelo  
Original sin and the Expulsion from Eden, 1509-10  
Fresco  
280 × 570 cm  
Città del Vaticano, Palazzi Vaticani, Cappella Sistina

**319.**  
Michelangelo  
The Bronze Serpent, 1511  
Fresco  
585 × 985 cm  
Città del Vaticano, Palazzi Vaticani, Cappella Sistina

**320.**  
A continuous spiral vortex resulting in a "spool" of matter

**321.**  
A water course with a serpentine-like form if seen from above

**322.**  
An ancient Taoist ideogram of the yin-yang spiral

**323.**  
Chinese copper coin of the Emperor Wen Zong, from Fuzhou, 1853-55



**291.**  
\* Cavo interrato XLPE  
N-7055 Project – Sottostazioni elettriche Bahja-Saadayat  
Rame (smaltato), 400 kV, 1 × 2500 mm<sup>2</sup>  
Sistema a triplo circuito, lunghezza 24 km  
Abu Dhabi, Emirati Arabi Uniti, 2013  
Collezione privata  
(rpr. non in catalogo)

**292.**  
\* Cavo di connessione interrata Turbigo-Rho  
TERNA  
XLPE, 380 kV, 1 × 2000 mm<sup>2</sup>  
Italia, 2006  
Collezione privata  
(rpr. non in catalogo)

**293.**  
\* Cavo "pilota"  
Collezione privata  
(rpr. non in catalogo)

**294.**  
\* Cavi per la produzione di energia rinnovabile.  
Original sin and the Expulsion from Eden, 1509-10  
Fresco  
280 × 570 cm  
Città del Vaticano, Palazzi Vaticani, Cappella Sistina

**295.** senza codice 7  
\* Cavi per turbine eoliche  
Collezione privata  
(rpr. non in catalogo)

**296.**  
\* Cavi per l'industria petrolifera  
Cavo multicoppia di strumentazione ignifuga 300/500 V, 12 × 1.5 mm<sup>2</sup>  
Collezione privata  
(rpr. non in catalogo)

**297.**  
\* Cavo di strumentazione resistente al fuoco e al fango  
TEOF – BFOB (C)  
NEK 606, 0.6/1 kV, 20 × 2 × 2.5 mm<sup>2</sup>  
Collezione privata  
(rpr. non in catalogo)

**298.**  
\* Cavo per trasmissione voce e dati UTP 6A, primi anni del XXI secolo  
Rame e PVC  
4 × 2 × 23 AWG  
Collezione privata  
(rpr. non in catalogo)

**299.**  
\* Cavo per trasmissione voce e dati, anni novanta del XX secolo  
Rame e polimeri termoplastici privi di alogeni (LSOH)  
100 coppie da 0.5 mm  
Collezione privata  
(rpr. non in catalogo)

**300.**  
\* Cavo per trasmissione voce e dati, anni novanta del XX secolo  
Rame, carta, alluminio polilaminato, polietilene  
400 coppie da 0.4 mm  
Collezione privata  
(rpr. non in catalogo)

**301.**  
\* Cavo ADSL per trasmissione voce e dati, primi anni del XXI secolo  
Rame, polietilene, alluminio e polimeri termoplastici privi di alogeni (LSOH)  
96 coppie  
Collezione privata  
(rpr. non in catalogo)

**302.**  
\* Cavo ibrido per trasmissione di voce, dati ed energia, primi anni del XXI secolo  
Rame, fibra ottica, polietilene  
12 f.o.  
Collezione privata  
(rpr. non in catalogo)

**303.**  
\* Tache di cavi storti per Energia e TLC  
Collezione privata  
(rpr. non in catalogo)

#### Rame ed energia: un connubio indissolubile

**304.**  
\* Alternatore trifase e monofase, 1954  
Bachelite, gomma, legno, rame, acciaio  
30 × 25 × 29 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. 4435  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira

**305.**  
\* Macchina dinamo-elettrica di Pacinotti, 1860  
Rame, legno, ottone, acciaio  
40 × 25 × 30 cm  
Riproduzione, anni cinquanta del XX secolo  
Milano, Collezione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. 2095  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira

**306.**  
Tubi di rame

**307.**  
Cavi guida d'onda  
Courtesy Luvata

**308.**  
Cavi per il trasporto sottomarino di energia

**309.**  
Collettore solare

**310.**  
Cavo coassiale in rame, utilizzato nel trasmettitore e ricevitore installazioni nelle comunicazioni radio

**311.**  
Tubo in rame atlettato per scambiatori di calore

**312.**  
\* Cappa domestica, anni sessanta del XX secolo  
Rame, ottone, acciaio  
40 × 25 × 50 cm  
Milano, Collezione Museo Nazionale della Scienza e della Tecnologia "Leonardo da Vinci"  
Inv. 16412  
Fotografia: Tomás Pinto Nogueira

**313.**  
\* Trasformatori  
Courtesy Power Coils

**314.**  
\* Pannelli radianti per climatizzazione  
Courtesy Istituto Italiano del Rame

**315.**  
Riparto metallurgia di uno stabilimento per la produzione di cavi elettrici

**316.**  
Nastri di rame per uso in cavi elettrici – scartati

**317.**  
Filo di rame per produzione di conduttore per cavi elettrici

#### Il rame e il serpente: per una salute fisica e spirituale

**318.**  
Michelangelo  
Riscatto originale e cacciata dal Paradiso, 1509-1510  
Affresco  
280 × 570 cm  
Città del Vaticano, Palazzi Vaticani, Cappella Sistina

**319.**  
Michelangelo  
Il serpente di bronzo, 1511  
Affresco  
585 × 985 cm  
Città del Vaticano, Palazzi Vaticani, Cappella Sistina

**320.**  
Disegni che descrivono l'evoluzione da vortice a spirale a "gomitolo" di materia

**321.**  
Corno d'acqua che visto dall'alto ha la forma di una serpentina

**322.**  
Un'antica rappresentazione taoista a rame spiralforni dello yin e dello yang

**323.**  
Moneta cinese di rame dell'imperatore Wen Zong di Fuzhou, 1853-1855



Bibliografia selezionata  
Selected Bibliography

- AA.VV., *Energy efficient motor driven systems*, European Copper Institute, Bruxelles.
- AA.VV., *Metals Handbook*, American Society for Metals.
- J. Asseth, T. Norseth, *Handbook on the toxicology of metals*, Elsevier, Amsterdam-New York/Oxford 1998.
- C. Adam, J. Duncan, *The "Meppen long-nosed god maskettes": a new description and preliminary analysis*, in "Central States Archaeological Journal", 43 (4), pp. 206-208, 1996.
- N. Ammannal et al., *Il restauro della Lupa Capitolina: analisi del bronzo e delle patine di corrosione tramite microscopio ottico ed elettronico a scansione*, in "La Metallurgia Italiana F", pp. 43-50, 2001.
- R.E. Bell, R.J. Black, *A copper spearhead from western Oklahoma*, in "Plains Anthropologist" 17 (55), pp. 65-67, 1972.
- H.W. Bennett, B. Beak, *Crossed ataxia and copper deficiency of sheep in Western Australia*, Aust. Coun. Sci. Ind. Res. Bull. 147, pp. 1-52, 1942.
- D. Boudatz, *Il rame nella protezione della vite in Francia*, in "Vigne Vini", 5, pp. 45-47, 2001.
- J.W. Bradley, S.T. Chitts, *Basque earrings and panthers' tails: The form of cross-cultural contact in sixteenth century Iroquoia*, R.M. Ehrenreich, MASCA, *Metals in Society: Theory beyond analysis*, 8 (2), pp. 7-17, 1991.
- C.E. Brown, *The native copper implements of Wisconsin*, in "Wisconsin Archaeologist", pp. 101-129, 1904.
- D.R. Brown, *Consequences of manganese replacement of copper for prion protein function and prionase resistance*, in "The Jumbo Journal", 19, pp. 1180-1186, 2000.
- Caffaro SpA, *Il rame*, 1998.
- L. Calligaris, S. Fava, C. Tomasello (a cura di eds.), *Manuale di Meccanica*, Editore Ulrico Hoepli, Milano 2005.
- V. Cannata, *Impiego di filtri in rame per la riduzione della dose assorbita da pazienti sottoposti ad esami di radio sorveglianza*, Osp. Bambino Gesù, Roma, aprile/April 2011.
- Centre d'Information du Cuivre, *Laitons et Alliages, L'importance biologique du cuivre*, in "Le fiches techniques du Centre du cuivre", n. 14, 2001.
- S.T. Chab, *Transformations: iron and copper production in central Africa*, P.D. Glumac, MASCA, *Recent trends in archaeometallurgical research*, 8 (1), pp. 33-46, 1991.
- A. Cigada, T. Pastore, *Struttura e proprietà dei materiali metallici*, McGraw Hill, Milano 2012.
- J.S. Colbourne, D.J. Pratt, M.C. Smith, S.P. Fisher-Hoch, D. Happer, *Water fittings as source of Legionella Pneumophila in a Hospital Plumbing System*, in "The Lancet", pp. 210-213, 28 gennaio/January 1984.
- Copper Development Association, *Copper in Human Health*, TN 34.
- M. Di Matteo, *Il rame degli alimenti*, in "Atti del Convegno Nazionale: Il rame aspetti economici, ambientali e biologici", pp. 182-187, Fiesano 27/28 novembre/November 1997.
- European Commission DG Joint Research Centre, Institute for Prospective Technological Studies (Seville) – European IPPC Bureau – Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), *Draft Reference Document on Best Available Techniques in Non Ferrous Metals Industries*, maggio/May 2000.
- FAO, WHO, *Trace Elements in Human Nutrition and Health – Copper*, 1996.
- G. Flakerd, *A schedule of classification comparison and nomenclature for copper artifacts in Minnesota*, in "The Minnesota Archaeologist", pp. 635-650.
- M. Fregoni, G. Corallo, *Il rame nei vigneti italiani*, in "Vigne Vini", 5, pp. 35-43, 2001.
- G. Gibbon, *Old Copper in Minnesota: A review*, in "Plains Anthropologist", 43 (163), pp. 27-50, 1998.
- S. Glotli, *Impianti termici di benessere – Giacomini spa*.
- M. Given, *Mining landscapes and colonial rule in early-twentieth century Cyprus*, in "Historical Archaeology", 39 (3), pp. 49-60, 2005.
- P.D. Glumac, J.A. Todd, *Early metallurgy in southeast Europe: The evidence for production*, P.D. Glumac, MASCA, *Recent trends in archaeometallurgical research*, 8 (1), pp. 5-19, 1991.
- C.G. Goodman, *Copper-artifacts in late Eastern Woodlands prehistory*, Center for American Archaeology, Northwestern University, Evanston 1984.
- H.B. Gray, *Italian, International Conference on Bioinorganic Chemistry*, in "Journal of Inorganic Biochemistry", 86, 1- agosto/August 2011.
- J.B. Griffin, *Lake Superior copper and the Indians: miscellaneous studies of Great Lakes prehistory*, Museum of Anthropology, University of Michigan, "Anthropological Papers", Ann Arbor 1961.
- J.B. Griffin, *A non-Neolithic copper industry in North America*, Actas y Memorias, 36. Congreso Internacional de Americanistas, 1, 281-285, Seville 1996.
- E. Grilli, S. Notarnicola, F. Sarabia Blanco, A. Spina, A. Zanini, *Nobilità sconosciuta, KME – SMI Group*, Firenze 2002.
- A. Hauptmann, G. Weisgerber, H. Bachmann, *Ancient copper production in the area of Feilan, Khirbet en-Nahas, and Wadi-el-Jarjeh, Wadi Arabah, Jordan*, S.J. Fleming, H.R. Schenck, MASCA, *History of Technology: The role of metals*, pp. 6-16, 1989.
- T. Hedberg, E.A. Vick, J. Ferguson, *Atti del Workshop e Seminario Internazionale dell'Università di Chalmers, Göteborg*, maggio/May 1995.
- W.H. Holmes, *Aboriginal copper mines of Isle Royale, Lake Superior*, in "American Anthropologist", 3, 684-696, 1901.
- R.E. Hummel, *Understanding Materials Science*, Second edizione/Second edition, Springer-Verlag, New York, 2004.
- M.R. Ippalucci, F. Carilli, *Atti del Convegno: L'acqua e il vapore nell'industria tessile e chimico-tessile*, Milano, novembre/November 1999.
- ICA (International Copper Association) Ltd., *Copper Health and Environment Bulletin*, 037, 2000.
- INCRA, *Therapeutic uses of copper*, 14 febbraio/February 1965.
- International Copper Study Group, *The World Copper Factbook 2013*, ICSG, Lisboa 2013.
- G. Joseph, *Copper*, ICA, ASM, 1999.
- P.S. Keswani, *Death, Prestige, and Copper in Bronze Age Cyprus*, in "American Journal of Archaeology" 109 (3), pp. 341-409, 2005.
- L. Landner, L. Lindstrom, *Copper in Society and in the Environment*, MFG, 1999.
- K.T. Lillo, *Regional settlement abandonment at the end of the Copper Age in the lowlands of west-central Portugal: in Abandonment of settlements and regions: Ethnoarchaeological and archaeological approaches*, C.M. Cameron, S.A. Tomka, pp. 110-120, Cambridge University Press, Cambridge, UK 1993.
- R. Maggi, M. Piaro, *Mid fourth-millennium copper mining in Liguria, north-west Italy: the earliest known copper mines in southeast Europe: The evidence for production*, in "Antiquity", 79 (303), pp. 66-77, 2005.
- *Il manuale del tubo di rame*, a cura e diretta da Istituto Italiano del Rame, Corseotti, Milano 2007.
- S. Martin, *Wonderful Power: The Story of Ancient Copper Working in the Lake Superior Basin*, Wayne State University Press, Detroit 1999.
- W.A. Parkinson, *Tribal boundaries: Stylistic variability and social boundary maintenance during the transition to the Copper Age on the Great Hungarian Plain*, in "Journal of Anthropological Archaeology", 25 (19), pp. 33-58, 2006.
- E. Heschberg, *Electricity generation or magic? The analysis of an unusual group of finds from Mesopotamia*, S.J. Fleming, H.R. Schenck, MASCA, *History of Technology: The role of metals*, 6, pp. 31-38, 1989.
- M.J. Ponting, *East meets west in Post-classical Bet Shean: The archaeometallurgy of cultural change*, "Journal of Archaeological Science", 26, pp. 1311-1321, 1999.
- R. Pratt, *Copper: the Anathomy of an Industry*, Mining Journal Books Limited.
- "Rame notizie", a cura e diretta da Istituto Italiano del Rame, Corseotti, Milano.
- G. Rapp, J. Allet, V. Vitell, Z. Jing, E. Henrickson, *Determining Archaeological Sources of Artifact Copper: Source characterization using trace element analysis*, University Press of America, Lanham 2000.
- Regione Lombardia, *Atti del Convegno Internazionale: Vite e Rame*, Roccajaio (PV), 25 maggio/May 2001.
- *Riscaldamento a pavimento - Impianti e componenti*, UNI EN 1264.
- K.C. Ruhf, M.F. Seaman, *The temporal and social implications of Ohio Hopewell copper ear spoil design*, in "American Antiquity", 63 (4), pp. 651-662, 1998.
- S.L. Sass, *The Substance of Civilization*, Arcade Publishing, New York 1998.
- *The scope for energy saving in the EU through the use of energy-efficient electricity distribution transformers*, European Copper Institute, Bruxelles, con il supporto della/with the support of European Commission DG Energy.
- V.M. Shorrock, B.J. Alloway, *Copper in plant, animal and human nutrition*, TN 35, Copper Development Association.
- G. Sebesta, *Le vie del rame*, MUGGIT, San Michele dell'Adige 2000.
- *Il solare termico. Corso per installatori e termotecnici*, a cura di Solarpraxis, Berlin, Istituto Italiano del Rame.
- J.H. Steinberg, *Taxonomic and associational considerations of copper technology during the Archaic tradition*, University of Minnesota, Minneapolis 1987.
- R. Tasser, *Nella miniera: guida attraverso l'area museale di Predoi*, Museo Provinciale delle Miniere di Vipiteno, 1996.
- B. Webster-Smith, *Copper and Health*, F.G.S. Copper and Brass Research Association.
- B. Webster-Smith, *Sixty Centuries of Copper*, F.G.C. Hutchinson of London.
- B. Webster-Smith, *The World's Great Copper Mines*, F.G.C. Hutchinson of London.
- G.A. West, *Copper: its mining and use by the aborigines of the Lake Superior region*, Bulletin of the Public Museum of the City of Milwaukee 10 (1), 1929.
- Stigaglia / Webistes
- Copper Alliance (guidata dalla/led by International Copper Association [ICA]): <http://copperalliance.org/>
- Copper Study Group: <http://www.icsg.org/>
- Istituto Italiano del Rame (IIR) (membro della/a member of Copper Alliance): <http://www.copperalliance.it/>



