



**RR**

*Report delle attività  
di ricerca*

ALKIMIYA MAG  
JEWELRY DESIGN MAPS

Materioteca preziosa  
Numero Speciale

*a cura di  
Maria Dolores Morelli*

**V: DADI**  
PRESS



Università  
degli Studi  
della Campania  
Luigi Vanvitelli

*Dipartimento di Architettura e  
Disegno Industriale*

RR

Report delle attività di ricerca

**Gruppo di Ricerca Gemme e Gioielli. Storia e design - HIDEeG2**  
**Gems and Jewels: History and Design - Hjde**  
2024/2025

# Alkimiya Mag: Jewelry design maps

a cura di *Maria Dolores Morelli*

Direttore DADI\_Ornella Zerlenga

Responsabile editoriale DADI\_PRESS\_Marino Borrelli

## Comitato scientifico DADI\_PRESS

Raffaella Aversa, Marino Borrelli, Marco Calabrò, Alessandra Cirafici, Gianfranco De Matteis, Giuseppe Faella, Fabiana Forte, Rossella Franchino, Giorgio Frunzio, Adriana Galderisi, Cherubino Gambardella, Anna Giannetti, Paolo Giordano, Danila Jacazzi, Concetta Lenza, Luigi Maffei, Elena Manzo, Luca Molinari, Daniela Piscitelli, Efisio Pitzalis, Patrizia Ranzo, Antonio Rosato, Sergio Sibilio, Mario Rosario Spasiano, Ornella Zerlenga - Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli (IT). Alberto Bassi - IUAV (IT), Alfonso Capozzoli - Politecnico di Torino (IT), Andrea Giordano - Università di Padova (IT), Pilar Chias Navarro - Università di Alcalá (ES), Artur Mateus - Politecnico di Leiria (PT), Euripidis Mistakidis - University of Thessaly (EL), Fernando Moreira da Silva - Universidade de Lisboa (PT), Florian Nepravishta - Università Politecnica di Tirana (AL), Garyfallia Katsavounido - Aristotle University of Thessaloniki (EL), Justyna Martyniuk-Pęczek - Gdańsk University of Technology (PL), Laura García Sánchez - Università di Barcellona (ES), Luciano Rosati - Università degli studi di Napoli 'Federico II' (IT), Luigi Pariota - Università degli studi di Napoli 'Federico II' (IT), Luigi Torre - Università di Perugia (IT), Marco Pretelli - Università di Bologna (IT), Maria Cerreta - Università degli Studi di Napoli 'Federico II' (IT), Mario Losasso - Università degli Studi di Napoli 'Federico II' (IT), Michele D'amato - Università degli Studi della Basilicata (IT), Orazio Carpenzano - Università degli Studi 'La Sapienza' (IT), Pasquale Rossi - Università degli Studi Suor Orsola Benincasa (IT), Santiago Huerta Fernández - Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (ES), Scira Menoni - Politecnico di Milano (IT), Simona Panaro - University of Sussex Business School (UK), Timuçin Harputlugil - Çankaya Üniversitesi (TR).

## Comitato scientifico del numero speciale Alkimiya Mag: Jewelry design maps. Materioteca preziosa

Prof. Ornella Zerlenga, prof. Patrizia Ranzo, prof. Alessandra Cirafici, prof. Danila Jacazzi, prof. Maria Dolores Morelli, prof. Francesca Castanò, prof. Pasquale Argenziano, prof. Raffaella Aversa, prof. Alessandra Avella, prof. Laura Ricciotti, prof. Giulia Ceriani SEbregondi, prof. Claudio Gambardella, prof. Roberto Liberti, prof. Nicola Pisacane, prof. Daniela Piscitelli, prof. Riccardo Serraglio, prof. Chiara Scarpitti, prof. Bianca Cappello, Phd Student Carmela Barbato, dott. Paolo Minieri, dott. Gennaro Mincione.



Università  
degli Studi  
della Campania  
Luigi Vanvitelli

*Dipartimento di Architettura e  
Disegno Industriale*



## Coordinamento grafico-editoriale

Daniela Piscitelli, Vincenzo Cirillo, Itala Del Noce

## Team editoriale del volume

Vincenzo Cirillo (coordinamento)

Carmela Barbato, Federica Padricelli



© copyright DADI\_PRESS

Linea editoriale del Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale

DOI: 10.6093/978-88-85556-43-0

ISBN: 978-88-85556-43-0 (versione elettronica del formato PDF) - 2025

L'editore DADI\_PRESS non è responsabile della gestione di eventuali rivendicazioni relative alla paternità di citazioni, immagini, tabelle, ecc. L'autore/gli autori hanno la piena responsabilità per i contenuti del loro saggio.

Questo volume è presente nella forma elettronica all'indirizzo [www.architettura.unicampania.it](http://www.architettura.unicampania.it)



Gli E-Book di DADI\_Press sono pubblicati con licenza Creative Commons Attribution 4.0 International

# Indice

- 3 **Premessa | Introduction**
- 5 Alkimiya Mag: Materioteca preziosa  
Alkimiya Mag: Precious Material Library  
*Maria Dolores Morelli*
- 17 **Contributi | Essays**
- 19 **Bengems: gioielli multisensoriali per il benessere**  
Bengems: multisensorial jewelry for well-being  
*Maria Dolores Morelli*
- 37 **Diamante prima gioia e Re dell'altre gemme**  
Diamond first joy and king of other gems  
*Danila Jacazzi*
- 51 **Gioielli in micromosaico dal XVIII al XXI secolo**  
Micromosaic jewelry from the 18th to the 21st century  
*Bianca Cappello*
- 67 **Geopolimeri nel design di gioielli sostenibili: materiali avanzati per un'estetica consapevole**  
Geopolymers in Sustainable Jewellery Design: Advanced Materials for a Conscious Aesthetic  
*Laura Ricciotti*
- 81 **L'ornamento in corallo tra design, scienza e sostenibilità**  
Coral ornamentation between design, science and sustainability  
*Carmela Barbato*
- 93 **Appendice | Appendix**
- 95 **Traduzioni in lingua inglese**  
English translations
- 95 **Seminari sul tema**  
Seminars on the topic



**PREMESSA**  
INTRODUCTION



## Alkimiya mag: Materioteca preziosa Alkimiya Mag: Precious Material Library

Maria Dolores Morelli

Il gruppo di Ricerca "Geogioiello design" ha promosso la fondazione della Rivista internazionale "Alkimiya Mag jewelry design maps" di design del gioiello, edita dall'Istituto Gemmologico GEM TECH, nata da una convenzione con il Centro Orafo OROMARE, GEM TECH, Officina Vanvitelli, che indaga le sinergie tra Istituzioni, Scuole, Enti, Associazioni, Aziende che lavorano nel campo del prezioso. Oggi il gioiello può assumere un ruolo culturale di grande importanza: un artefatto di design sostenibile perchè utilizza le risorse locali; un oggetto prosemico portatore di valori, un accessorio per il benessere delle persone. Alkimiya Mag è strutturata in 8 sezioni: Radici, Incontri, Contemporaneità, Gemme, Premi, Luoghi, Mall, Made in Italy. Dai grandi maestri del design ai talenti emergenti, dai racconti fotografici alle interviste, dagli eventi nazionali ed internazionali alle nuove tendenze, con un focus dedicato alla fucina di idee e progetti del Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale "Luigi Vanvitelli". La rivista ha dunque un ruolo di divulgare, ovvero diffondere ampiamente, le molteplici opportunità che il gioiello può offrire in termini di ricerca, design, lavoro. Inoltre, sono state effettuate azioni progettuali sui temi interdisciplinari e transculturali, ad esempio il progetto "Un gioiello per la pace" con l'Università degli Studi di Perugia e l'Associazione Onlus "Il Nodo"; la collezione preziosa "CORallo/CORredo" per il progetto di ricerca

The Research group "Geogioiello design" has promoted the foundation of the international magazine "Alkimiya Mag jewelry design maps" of jewelry design, published by the Gemmological Institute GEM TECH, born from an agreement with the Goldsmith Center OROMARE, GEM TECH, Officina Vanvitelli, which investigates synergies between institutions, schools, organizations, associations, companies that work in the field of precious. Today, jewelry can take on a cultural role of great importance: an artifact of sustainable design because it uses local resources; a proxemic object bearer of values, an accessory for the well-being of people. Alkimiya Mag is structured in 8 sections: Roots, Meetings, Contemporaneity, Gems, Awards, Places, Mall, Made in Italy. From the great masters of design to emerging talents, from photographic stories to interviews, from national and international events to new trends, with a focus dedicated to the forge of ideas and projects of the Department of Architecture and Industrial Design "Luigi Vanvitelli". The magazine therefore has the role of disseminating, or rather widely spreading, the many opportunities that jewelry can offer in terms of research, design, and work. Furthermore, project actions have been carried out on interdisciplinary and transcultural themes, for example the project "A jewel for peace" with the University of Perugia and the non-profit organization "Il Nodo"; the precious collection "CORallo/CORredo"



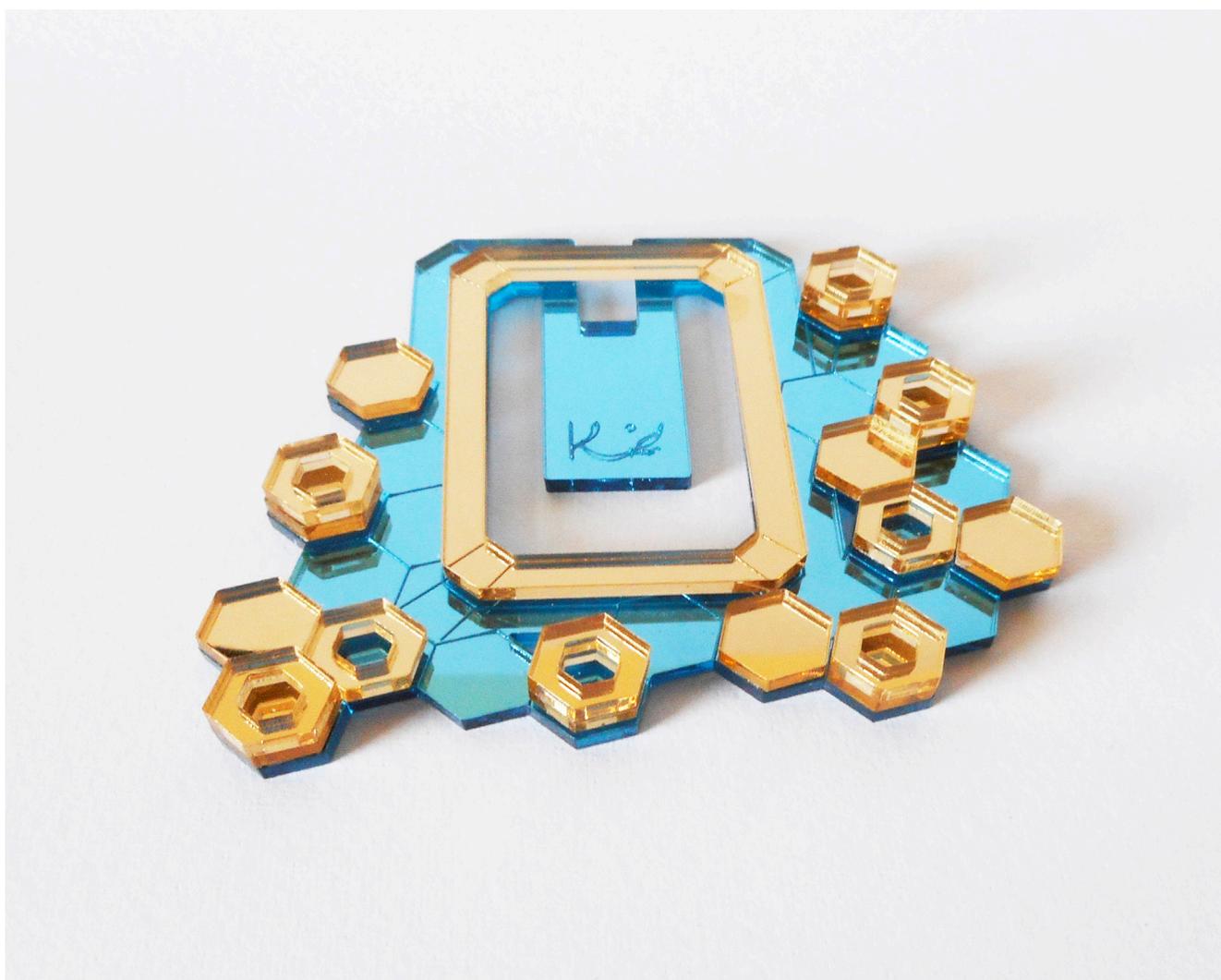
**Fig. 01** - Cristalli di Quarzo. Provenienza Traversella Piemonte. Reperto del Real Museo Mineralogico di Napoli. Photo courtesy of Carmela Barbato / Quartz Crystals. Origin: Traversella, Piedmont. Artifact from the Real Mineralogical Museum of Naples. Photo courtesy of Carmela Barbato.

**Fig. 02** - Eleonora Federici, Anello Athena, 2007. Anello con tormalina rosa, diamanti, rubini, oro giallo 18kt. Photo Massimiliano Sticca e Nicola Montanaro, courtesy of Eleonora Federici. / Eleonora Federici, Athena Ring, 2007. Ring with pink tourmaline, diamonds, rubies, 18kt yellow gold. Photo by Massimiliano Sticca and Nicola Montanaro, courtesy of Eleonora Federici.

**Fig. 03** - Khàrm design. Spilla/  
ciondolo Cause\_way. Plexiglass  
specchio oro e azzurro. Photo  
Carmela Barbato, courtesy of  
Khàrm design/ Khàrm design.  
Brooch/pendant Cause\_way.  
Gold and blue mirrored  
plexiglass. Photo by Carmela  
Barbato, courtesy of Khàrm  
design.

“Fashion Alive”; la ricerca “Bengems,  
gioielli multisensoriali per il benessere” al fine di valorizzare le risorse naturali dell’area mediterranea, progettando e realizzando gioielli multisensoriali con l’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, il Dipartimento di Agraria “Federico II”, l’Accademia di Belle Arti Bologna-Ravenna, il Parco Archeologico di Ercolano, l’Istituto Superiore di Studi Musicali “G. Verdi”, l’Azienda D’Elia 1790, GEMTECH, Oromare, Museo del Corallo di Torre del Greco, CFP Galdus Orafi, Milano e con i membri della Società dell’oreficeria Storici a Londra. Questo numero speciale della Rivista è dedicato allo studio dei materiali che conferiscono sostanza al design dei gioielli.

for the research project “Fashion Alive”; the research “Bengems, multisensory jewels for well-being” in order to enhance the natural resources of the Mediterranean area, designing and creating multisensory jewels with the National Institute of Geophysics and Volcanology, the Department of Agriculture “Federico II”, the Academy of Fine Arts Bologna-Ravenna, the Archaeological Park of Ercolano, the Higher Institute of Musical Studies “G. Verdi”, the Azienda D’Elia 1790, GEMTECH, Oromare, Museo del Corallo di Torre del Greco, CFP Galdus Orafi, Milan and with the members of the Società dell’oreficeria Storici in London. This special issue of the Journal is dedicated to the study of materials that give substance to the design of jewelry.





**Fig. 04 - Hematite, cristalli Tabulari. Provenienza Isola D'Elba. Reperto del Real Museo Mineralogico di Napoli. Photo courtesy of Carmela Barbato**  
*Hematite, Tabular Crystals. Origin: Elba Island. Artifact from the Real Mineralogical Museum of Naples. Photo courtesy of Carmela Barbato.*

Nell'attuale contesto industriale, influenzato, a partire dagli ultimi decenni, dai fenomeni dell'innovazione tecnologica e dell'urgenza legata ad uno sviluppo sostenibile, pratiche come la ricerca scientifica e lo sviluppo di nuovi materiali occupano una posizione strategica e di rilievo. (Gangemi, 2003) Il numero Speciale di Alkimiya mag, "Materioteca preziosa" qui proposto, vuole presentare i primi risultati raggiunti da uno studio sui materiali tradizionali e innovativi legati alla filiera orafa italiana, e su materiali sperimentali potenzialmente applicabili al settore del gioiello, condotto dai docenti e dottorandi della suddetta linea di Ricerca, Gruppo di Ricerca Gemme e Gioielli. Storia e design, del Dipartimento di Architettura e Disegno industriale "Luigi Vanvitelli".

Prendendo in esame il territorio italiano, lo studio invita a riflettere sulla possibilità e la necessità di strutturare una material library<sup>1</sup> virtuale legata alle specificità mediterranee del design del gioiello italiano, che sia fonte di divulgazione per la comunità scientifica, di informazione e confronto per aziende, designer, studenti poiché, come sostiene Fiorani (2010) "la progettualità è qualcosa di organico e vivente che nasce dentro e in contatto con il corpo o la carne dei materiali". Quello dei materiali, rappresenta per il designer un contenitore di infinite possibilità legate non solo alla forma/funzione dell'oggetto, ma anche all'espressione e alla comunicazione di un messaggio, pertanto è inevitabi-

In the current industrial context, influenced, since the last decades, by the phenomena of technological innovation and the urgency linked to sustainable development, practices such as scientific research and the development of new materials occupy a strategic and important position. (Gangemi, 2003) The Special issue of Alkimiya mag, "Precious Material Library" proposed here, aims to present the first results achieved by a study on traditional and innovative materials linked to the Italian goldsmith supply chain, and on experimental materials potentially applicable to the jewelry sector, conducted by the professors and doctoral students of the Geogioiello design research line, Gems and Jewelry Research Group. History and design, of the Department of Architecture and Industrial Design "Luigi Vanvitelli" with Oromare Goldsmith Center and Gem-Tech (Gemological Institute).

By examining the Italian territory, the study invites us to reflect on the possibility and the need to structure a material library virtual linked to the Mediterranean specificities of Italian jewelry design, which is a source of dissemination for the scientific community, information and comparison for companies, designers, students because, as Fiorani (2010) claims "design is something organic and living that is born inside and in contact with the body or flesh of materials". For the designer, materials represent a container of infinite possibilities



**Fig. 05** - Falcinelli Italy. Anello flessibile in oro rosa, oro bianco e diamanti. Photo courtesy of Falcinelli Italy./ Falcinelli Italy. Anello flessibile in oro rosa, oro bianco e diamanti. Photo courtesy of Falcinelli Italy.

**Fig. 06** - Cameo Italiano. Bracciale Collezione Raffaello, 2020. Argento 925 placcato in rodio nero con cameo di conchiglia sardonica e perle d'acqua dolce. Photo courtesy of Cameo Italiano/ Cameo Italiano. Raffaello Collection Bracelet, 2020. 925 silver plated in black rhodium with sardonyx shell cameo and freshwater pearls. Photo courtesy of Cameo Italiano

le che, alle proprietà chimiche fisiche e meccaniche dei diversi tipi di materiali, si integrino rimandi a tradizioni culturali, valori simbolici e sensoriali. (Langella, 2019)

### 1. Materiali tradizionali

Alla luce delle attuali problematiche ambientali, le caratteristiche chimico-fisiche che hanno reso i materiali tradizionali e/o naturali vulnerabili e dunque limitatamente utilizzabili ad ambiti prestabiliti, adesso diventano un plus valore che si inserisce in un contesto di ecosostenibilità e di rispetto della ciclicità.

Facendo riferimento alla tradizione orafa italiana, è possibile individuare tre macroclassi di materiali: gemmologici, metallici, materiali di altra natura.

Ogni materiale è stato studiato e catalogato in base ai giacimenti, a specifiche caratteristiche chimiche e strutturali, proprietà fisiche (durezza, sfaldatura, frattura, tenacità, stabilità) e ottiche (lucentezza, trasparenza, pleocroismo, rifrazione, colore), legate alla durezza<sup>2</sup> ed ancora caratteristiche quali la duttilità, la conduttività, la malleabilità, che nel tempo, assieme ai valori culturali e simbolici, ne hanno stabilito i campi di impiego con le relative funzioni e prestazioni. (Barbato, 2024)

I materiali gemmologici sono suddivisibili in organici e inorganici<sup>3</sup>. Dei primi fanno parte il corallo, la perla, la conchiglia, a seguire l'avorio la cui commercializzazione è regolamentata da severi divieti, il gaietto, l'ammonite, l'ammolite e l'ambra.

Dei secondi invece il diamante, la famiglia del corindone, del berillo, del quarzo, la famiglia del granato, lo spinello, il topazio, la tormalina, la giada, il crisoberillo, i calcedoni, ampiamente utilizzati, per le loro elevate prestazioni in termini di durezza, oltre che il valore simbolico e commerciale, nell'alta gioielleria tradizionale.

A seguire, in modalità minore, l'opale, il diaspro, la malachite, il lapislazzuli, la turchese, la vesuvianite, l'ematite, la rodonite, la sodalite, la pirite, mentre risultano poco o per niente utilizzabili, almeno nel comparto orafa, per la bassa durezza, pur essendo molto

linked not only to the form/function of the object, but also to the expression and communication of a message, therefore it is inevitable that references to cultural traditions, symbolic and sensorial values are integrated into the chemical, physical and mechanical properties of the different types of materials. (Langella, 2019)

### 1. Traditional material

In light of current environmental issues, the chemical-physical characteristics that have made traditional and/or natural materials vulnerable and therefore limited to pre-established areas of use, now become an added value that fits into a context of eco-sustainability and respect for cyclicity.

Referring to the Italian goldsmith tradition, it is possible to identify three macroclasses of materials: gemological, metallic, materials of other nature.

Each material has been studied and catalogued based on the deposits, specific chemical and structural characteristics, physical properties (hardness, cleavage, fracture, tenacity, stability) and optical properties (gloss, transparency, pleochroism, refraction, colour), linked to durability and also characteristics such as ductility, conductivity, malleability, which over time, together with cultural and symbolic values, have established the fields of use with the relative functions and performances. (Fontana, 2007)

Gem materials can be divided into organic and inorganic. The first group includes coral, pearl, shell, followed by ivory, whose commercialization is regulated by strict prohibitions, jet, ammonite, ammolite and amber.

The second group includes diamond, the corundum family, beryl, quartz (fig.1), the garnet family, spinel, topaz, tourmaline (fig.2), jade, chrysoberyl, chalcedony, widely used, for their high performance in terms of durability, as well as their symbolic and commercial value, in traditional high jewellery. Following, in a minor way, are opal, jasper, malachite, lapis lazuli, turquoise, vesuvianite, hematite (fig.3), rhodonite, sodalite, pyrite (fig.4), while fluorite, calcite and obsidian are little or not at all usable, at least in the goldsmith sector, due to their low



**Fig. 07** - Nobahar Design Milano, My city Teheran limited edition. Anelli in nylon sinterizzato con stampa 3D SLS, dipinti a mano con colori acrilici. Photo Sogand Nobahar, courtesy of Nobahar Design Milano./ Nobahar Design Milano, My city Teheran limited edition. Rings in sintered nylon with 3D SLS printing, hand-painted with acrylic colors. Photo by Sogand Nobahar, courtesy of Nobahar Design Milan.

presenti sul territorio italiano, la fluorite, la calcite e l'ossidiana, altrimenti potenzialmente interessanti per sperimentazioni anche di diversa applicazione.

Per quanto riguarda i materiali metallici, essi sono classificabili in metalli e leghe, ferrosi e non ferrosi<sup>4</sup>, nobili e comuni. I metalli nobili quali oro, argento, palladio, titanio, platino, sono non ferrosi, dunque tenaci, altamente resistenti ad agenti chimici e atmosferici, mediamente duttili (lavorabili) e pertanto largamente impiegati nella produzione orafa e di alta gioielleria. Parallelamente i metalli comuni quali rame e alluminio sono ferrosi, con una bassa resistenza agli agenti chimici ed atmosferici e una bassa duttilità (poco lavorabili) in ambito orafa tradizionale, ma risultano essere di rilevante interesse sperimentale per la gioielleria contemporanea.

Di notevole impiego sono le leghe di ottone, acciaio, rodio e bronzo che per la loro versatilità prestazionale sono adatte ad un'ampia gamma di applicazioni: dalla matrice strutturale ai trattamenti di rifinitura (rodatura).

In maniera trasversale invece vanno inseriti materiali quali vetro, legno, tessuti, pelle e ceramica che alla stregua del corallo e del cammeo in conchiglia, sono radicati da secoli nella cultura italiana, legati a luoghi e tecniche di lavorazioni tradizionali artigianali, quali la soffiatura e il micromosaico per il vetro, la tarsia per il legno, la tessitura, la tradizione conciaria e ceramica.

durability, despite being very present in Italy, otherwise potentially interesting for experiments also of different applications. As regards metallic materials, they can be classified into metals and alloys, ferrous and non-ferrous, noble and common.

Noble metals (fig.5) such as gold, silver, palladium, titanium, platinum, are non-ferrous, therefore tough, highly resistant to chemical and atmospheric agents, moderately ductile (workable) and therefore widely used in the production of gold and fine jewellery. At the same time, common metals such as copper and aluminium are ferrous, with low resistance to chemical and atmospheric agents and low ductility (hardly workable) in the traditional goldsmith sector, but are of significant experimental interest for contemporary jewellery.

Brass, steel, rhodium and bronze alloys are widely used and, due to their performance versatility, are suitable for a wide range of applications: from the structural matrix to finishing treatments (rhodium plating).

On the other hand, materials such as glass (fig. 6), wood, fabrics, leather (fig. 7) and ceramics should be included transversally. These, like coral and shell cameos, have been rooted in Italian culture for centuries, linked to places and techniques of traditional artisanal workmanship, such as glass blowing and micromosaic, wood inlay, weaving, and the tanning and ceramic tradition.



## 2. Materiali innovativi

L'esigenza di valutare e monitorare l'impatto ambientale dei prodotti/servizi lungo il loro intero ciclo di vita<sup>5</sup>, ha reso necessaria, per l'industria, la completa revisione delle materie prime e delle tecnologie impiegate all'interno del sistema stesso.

Di recente sono state create resine biocompatibili, materiali plastici bio-based<sup>6</sup> e/o biodegradabili<sup>7</sup>. Di notevole interesse applicativo risultano i polimeri polilattidi bio-based, quali il PLA, basati su materie prime di origine vegetale rinnovabili (cereali, canna da zucchero e mais) e biodegradabili in specifiche condizioni industriali. Il PLA (acido polilattico derivante dal Mais), considerato la seconda plastica più prodotta, è un ottimo materiale se impiegato nel settore degli imballaggi per le ottime qualità meccaniche simili al PET, o per prototipia estetico/funzionale, ma risulta problematico, a causa della fragilità, e dunque poco sostenibile, se pensato per la produzione. (Avérous, 2013)

Al contempo, continuano a confermarsi innovative quelle che Renato De Fusco definisce "plastiche storiche"<sup>8</sup> quali la bachelite, un termoindurente a basso impatto ambientale e "plastiche moderne"<sup>9</sup> quali il Polimetilmetacrilato noto come Plexiglas (Fig.8-9), uno tra i termoplastici più apprezzati nell'ambito della gioielleria contemporanea, con a seguire il Poliammide (fig 10), materiale termoplastico sintetico ad alta resistenza ed elasticità, noto commercialmente come nylon.

O ancora leghe metalliche innovative e resistenti a base di cobalto e cromo quali la stellite.

Risulta evidente che, la scienza dei materiali, è il motore che rende il settore del design del gioiello fortemente in evoluzione ed in fermento e questo deriva da un legame antropologico, secondo cui, in accordo con quanto sostiene Ranzo (2003) "il rapporto tra uomo e materia ha configurato mondi possibili e definito limiti-soglia entro i quali delimitare fasi epocali. Proiettandosi sulla materia, l'uomo, di volta in volta, ha forzato tali limiti aprendo a nuovi scenari."(p.13)

## 2. Innovative materials

The need to evaluate and monitor the environmental impact of products/services throughout their entire life cycle has made it necessary for the industry to completely review the raw materials and technologies used within the system itself.

Biocompatible resins, bio-based<sup>6</sup> and/or biodegradable plastic materials<sup>7</sup> have recently been created. Of considerable applicative interest are bio-based polylactide polymers, such as PLA, based on renewable raw materials of plant origin (cereals, sugar cane and corn) and biodegradable in specific industrial conditions. PLA (polylactic acid derived from corn), considered the second most produced plastic, is an excellent material if used in the packaging sector for its excellent mechanical qualities similar to PET, or for aesthetic/functional prototyping, but is problematic, due to its fragility, and therefore not very sustainable, if designed for production. (Avérous, 2013)

At the same time, what Renato De Fusco defines as "historical plastics"<sup>8</sup> such as Bakelite, a thermosetting material with low environmental impact, and "modern plastics" such as Polymethylmethacrylate known as Plexiglas (Fig.8-9), one of the most popular thermoplastics in contemporary jewellery, followed by Polyamide (fig. 10), a synthetic thermoplastic material with high resistance and elasticity, known commercially as nylon, continue to prove innovative.

Or even innovative and resistant metal alloys based on cobalt and chromium such as stellite.

It is evident that the science of materials is the engine that makes the jewellery design sector strongly evolving and in turmoil and this derives from an anthropological link, according to which, in accordance with what Ranzo (2003) maintains, "the relationship between man and matter has configured possible worlds and defined threshold limits within which to delimit epochal phases. Projecting himself onto matter, man, from time to time, has forced these limits, opening up new scenarios." (p.13)



### 3. Materiali sperimentali

In ambiente scientifico continua a farsi strada il pensiero comune secondo cui l'innovazione risiede non più nell'invenzione, bensì nella pratica di potenziamento delle proprietà di materiali già esistenti.

Lo stesso Bruno Munari (2007) aveva intuito che questa potesse essere la strada giusta: "molto spesso materiali e tecniche vengono usati in uno solo o in pochi metodi secondo la tradizione. Molti industriali dicono: noi abbiamo sempre fatto così, perchè cambiare? Invece con la sperimentazione si possono scoprire nuovi usi di un materiale o di uno strumento".

Oltre il potenziamento di cui parla Bruno Munari, risulta di notevole interesse l'approccio interdisciplinare di trasferire un materiale, da un settore scientifico/applicativo ad un'altro.

La tradizione orafa italiana ha avuto un percorso storico in cui i metalli e le pietre preziose hanno mantenuto il centro della scena per svariato tempo, ma l'evoluzione umana e socio-culturale ha portato la ricerca a lambire zone differenti che aprissero a nuove possibilità di sperimentazione e all'individuazione di nuovi scenari non più delimitati ma aperti e contaminanti.

Dai materiali in grado di cambiare forma, dimensione e colore (polimeri elettroattivi, materiali cromogenici, materiali elettrochimici) ai materiali di estrema leggerezza (grafene, aerografite, metapor), da materiali ad alta resistenza (liquidmetal, damascus steel) a leghe metalliche in grado di recuperare la forma se raffreddate quali lo Shape Memory Alloy. (Tenuta, 2014)

A questi si aggiungono poi i cromogenici, definiti da Langella (2003) smart material in quanto "in grado di interagire con l'ambiente e di rispondere ai cambiamenti che avvengono in esso modificando una o più delle loro proprietà." (P.123)

Per concludere poi c'è tutto l'ambito ancora in esplorazione e in sperimentazione, dei materiali ceramici, dei nanoceramici e dei geopolimeri (fig.11), questi ultimi in particolare, come si vedrà in maniera approfondita in una prossima sezione, risultano notevolmente interessanti per l'alto grado di sostenibilità.

### 3. Experimental material

In the scientific environment, the common thought continues to gain ground according to which innovation no longer lies in invention, but rather in the practice of enhancing the properties of already existing materials.

Bruno Munari himself (2007) had intuited that this could be the right path: "very often materials and techniques are used in only one or a few methods according to tradition. Many industrialists say: we have always done it this way, why change? Instead, with experimentation you can discover new uses for a material or a tool".

Beyond the enhancement that Bruno Munari talks about, the interdisciplinary approach of transferring a material from one scientific/application sector to another is of considerable interest.

The Italian goldsmith tradition has had a historical path in which metals and precious stones have maintained the center of the scene for a long time, but human and socio-cultural evolution has led research to touch on different areas that open up new possibilities for experimentation and the identification of new scenarios that are no longer limited but open and contaminating. From materials capable of changing shape, size and colour (electroactive polymers, chromogenic materials, electrochemical materials) to extremely light materials (graphene, aerographite, metapor), from high-resistance materials (liquidmetal, damascus steel) to metal alloys capable of recovering their shape when cooled such as Shape Memory Alloy. (Tenuta, 2014)

To these are added the chromogenic ones, defined by Langella (2003) as smart materials as they are "capable of interacting with the environment and responding to changes that occur in it by modifying one or more of their properties." (P.123)

To conclude, there is the whole area still being explored and experimented, of ceramic materials, nanoceramics and geopolymers (fig.11), the latter in particular, as will be seen in depth in a future section, are notably interesting for their high degree of sustainability.

**Fig. 08** -Studiozero vetro, Bracciale Zero. Elementi in vetro soffiato, elastico e sezioni in pvc. Photo Chiara e Francesca Nicolisi, Courtesy Studiozero Vetro. / Studiozero glass, Bracelet Zero. Elements in blown glass, elastic, and PVC sections. Photo by Chiara and Francesca Nicolisi, Courtesy of Studiozero Glass.

**Fig. 09** - *Adriana Del Duca, collana Scheletro riccio di mare. Serie Transparencia. Plexiglass e sfere di agata bianca. Photo courtesy of Adriana Del Duca./ Adriana Del Duca, Sea urchin Skeleton necklace. Transparencia Series. Plexiglass and white agate beads. Photo courtesy of Adriana Del Duca.*



## NOTE - NOTES

<sup>1</sup> Quello della materioteca (material library) è un concetto di cui ampiamente tratta Carla Langella (2019) nel libro Design e scienza. Design Experiences series. LISt lab, in termini di rapporto tra materia e designer, utilità progettuale e applicativa per la metodologia design oriented, che si fonda sulla divulgazione di informazioni tecniche, formali, ambientali utili.

<sup>2</sup> La durezza di un materiale, rappresenta l'insieme delle proprietà fisiche responsabili dello stato inalterato nel tempo di colore, lucentezza e forma del materiale stesso.

<sup>3</sup> I materiali gemmologici organici derivano da organismi viventi, quali animali o piante. I materiali gemmologici inorganici, hanno origine naturale minerale poiché si formano attraverso processi geologici.

<sup>4</sup> I metalli si classificano come ferrosi e non ferrosi. I primi contengono ferro, i secondi non contengono ferro.

<sup>5</sup> LCA Life cycle assessment è una metodologia riconosciuta a livello mondiale, sviluppata negli anni 60 in ambito industriale e applicata

<sup>6</sup> Plastiche bio-based sono materiali a base biologica o parzialmente derivati da biomassa.

<sup>7</sup> La biodegradabilità di un materiale indica un processo chimico in cui i microrganismi disponibili in un determinato ambiente, lo convertono in acqua, anidride carbonica e biomassa. Tale processo è fortemente influenzato da tre fattori: condizioni ambientali, materiale e l'applicazione stessa.

<sup>8</sup> De Fusco, R. (2014). Made in Italy. Storia del design italiano. (p.129) Milano: Altralinea edizioni.

<sup>9</sup> De Fusco, R. (2014). Made in Italy. Storia del design italiano. (p.135) Milano: Altralinea edizioni.

## BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

Avérous, L. (2013): Synthesis, Properties, Environmental and Biomedical Applications of Polylactic Acid. Handbook of Biopolymers and Biodegradable Plastics: Properties, Processing and Applications, 171–188. <https://doi.org/10.1016/B978-1-4557-2834-3.00009-4>

De Fusco, R. (2014): Made in Italy. Storia del design italiano. Nuova edizione. Altralinea edizioni, Milano.

Fiorani, E. (2000): Leggere i materiali: con l'antropologia, con la semiotica. Lupetti & Company.

Gangemi, V.(2003): Presentazione in Langella, C. (curated by) Nuovi paesaggi materici. Design e tecnologia dei materiali. Alinea Editrice, Firenze

Langella, C. (2003): Nuovi paesaggi materici. Design e tecnologia dei materiali. Alinea Editrice, Firenze.

Langella, C. (2019): Design e scienza. Design Experiences series. LISt lab.

Morelli, M.D., Barbato, C. (2024): A Social Model Project for the Design and Production of Sustainable Jewelry in Advances in Fashion and Design Research III, Proceedings of the 7th International Fashion and Design Congress, CIMODE 2024, November 11–13, 2024, Caserta, Italy. Cunha, J., Broega A. C., Carvahlo, H., Providencia, B. (edited by). Springer

Munari, B. (2007): Da Cosa nasce Cosa, Roma - Bari.

Ranzo, P. (2003): Prefazione in Langella, C. (curated by) Nuovi paesaggi materici. Design e tecnologia dei materiali. Alinea Editrice, Firenze

Tenuta, L. (2014): Nuovi materiali per il gioiello. In Capellieri, A., Del Curto, B., Tenuta, L. (curated by) Intorno al futuro. Nuovi materiali e nuove tecnologie per il gioiello. Marsilio Editori, Venezia.







## Bengems: gioielli multisensoriali per il benessere

### Bengems: multisensory jewels for well-being

Maria Dolores Morelli

“BENGEMS. Gioielli multisensoriali dagli effetti benefici, realizzati con pietre vulcaniche dell’area mediterranea” parte da un Progetto di Ricerca interdisciplinare della rete costituita dal Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale, Università degli Studi della Campania “Luigi Vanvitelli” l’Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia, il Dipartimento di Agraria “Federico II”, l’Accademia di Belle Arti Bologna-Ravenna, l’Istituto Musicale, il Parco Archeologico di Ercolano, l’Istituto Superiore di Studi Musicali “G. Verdi”, l’Azienda D’Elia 1790, GEMTECH, Oromare, Museo del Corallo di Torre del Greco, CFP Galdus Orafi, Milano e con i componenti della Società dell’oreficeria Storici a Londra. Il gruppo di ricerca ha già lavorato in maniera puntuale alla redazione di monografie, paper, contributi scientifici in Atti di Convegni, poster, prototipi sul tema proposto. La ricerca “BENGEMS, gioielli multisensoriali per il benessere” nel rispetto del “DNSH”, in coerenza con l’art. 17 del Regolamento (UE) 2020/852, e alla pertinente normativa ambientale dell’UE e nazionale, intende valorizzare le risorse naturali dell’area mediterranea, progettando gioielli multisensoriali con pietre vulcaniche. Tali gemme, oltre a riflettere le caratteristiche minerali dell’ area, possono contenere ed eventualmente rilasciare alcuni oligoelementi che possono arrecare effetti benefici all’uomo. La ricerca si propone di comporre artefatti preziosi in grado

“BENGEMS. Multisensory jewels with beneficial effects, made with volcanic stones from the Mediterranean area” starts from a Interdisciplinary research project of network made up of the Department of Architecture and Industrial Design - University of Campania “Luigi Vanvitelli” with the National Institute of Geophysics and Volcanology, the Department of Agriculture “Federico II”, the Academy of Fine Arts Bologna-Ravenna, the Music Institute, the Archaeological Park of Ercolano, the Higher Institute of Musical Studies “G. Verdi”, the D’Elia 1790 Company, GEMTECH, Oromare, Museo del Corallo di Torre del Greco, CFP Galdus Orafi, Milan and with the members of the Society of Historical Goldsmiths in London. The research group has already worked punctually on the drafting of monographs, papers, scientific contributions in Conference Proceedings, posters, prototypes on the proposed theme. The research “BENGEMS, multisensory jewels for well-being” in compliance with the “DNSH”, in accordance with art. 17 of Regulation (EU) 2020/852, and the relevant EU and national environmental legislation, intends to enhance the natural resources of the Mediterranean area, designing and creating multisensory jewelry with volcanic stones. These gems, in addition to reflecting the mineral characteristics of the area, can contain and possibly release a series of trace elements that would bring beneficial effects to humans. The research aims to compose precious artefacts



**Fig. 01** - *Thalassae*- Prototipo gioiello. Lab. Innovazione per il Design orafa. CdSS Design e comunicazione e Design per la Moda. DADI Unicompania. Design of: A.Pascarella, F. Paciello, A.Polisano, M. Schiavo, A. Migliozzi, A. Passiflora, G.Magliulo, M. Esposito, N. di Martino, F. Arlotta e A. Menna. Prototipazione: Linda Gambero e Cameo Italiano/ *Thalassae* - jewel prototype. Lab. Innovation for Goldsmith Design. CdSS Design and Communication and Design for Fashion. DADI Unicompania. Design by: A.Pascarella, F. Paciello, A.Polisano, M. Schiavo, A. Migliozzi, A. Passiflora, G.Magliulo, M. Esposito, N. Di Martino, F. Arlotta and A. Menna. Prototyping: Linda Gambero e Cameo Italiano

**Fig. 02 - Saxum- Prototipo gioiello.** *Lab. Innovazione per il Design orafa. CdSS Design e comunicazione e Design per la Moda. DADI Unicompania. Design of: D.D'Amore, N. G. Giusti, M. Testa, O. De Cicco, G. Giova, M. Somma, G. Cozzuto, F. P. Aiello e D. Costantino. Prototipazione: Linda Gambero e Cameo Italiano/Saxum - jewel prototype. Lab. Innovation for Goldsmith Design. CdSS Design and Communication and Design for Fashion. DADI Unicompania. Design by: D.D'Amore, N. G. Giusti, M. Testa, O. De Cicco, G. Giova, M. Somma, G. Cozzuto, F. P. Aiello e D. Costantino. Prototyping: Linda Gambero e Cameo Italiano*

apportare benessere alle persone che li indossano appagando più bisogni: salutistico, visivo, tattile, uditivo, nel pieno rispetto della sostenibilità e della valorizzazione delle risorse del territorio. Per ottenere ciò le gemme sono raccolte senza deturpare l'ambiente, analizzate nelle loro proprietà preziose nascoste, valorizzandole attraverso il design dei supporti adeguato che possa conferire piacevolezza agli utenti. La ricerca è strutturata in diversi step temporali necessari ad un chiaro raggiungimento degli obiettivi proposti. La prima fase è caratterizzata dalla raccolta delle gemme con il supporto dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia nei più importanti areali vulcanici mediterranei: quello del Vesuvio, dell'Etna e delle Isole Eolie. Il secondo step, svolto presso il Dipartimento di Agraria dell'Università degli Studi di Napoli Federico II, prevede lo studio delle caratteristiche di tali gemme, eventuali differenze nel contenuto di metalli e minerali tra i diversi areali, oltre che la valutazione della biodisponibilità attraverso il contatto con la pelle sia di metalli che di oligoelementi benefici.

Il terzo step a cura del Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale dell'Università degli Studi della Campania Luigi Vanvitelli, è caratterizzato dalla progettazione di una collezione di gioielli e dalla loro prototipazione nei laboratori dell'Accademia delle Belle Arti di Ravenna con la particolare sperimentazione anche di artefatti/accessori le cui parti combinate opportunamente dall'Istituto Superiore di Studi Musicali "Giuseppe Verdi" di Ravenna conferiscono armoniche musicalità. L'ultimo step comporta il trasferimento dei prototipi dei preziosi manufatti alle Aziende coinvolte nella ricerca per la fase di diffusione a larga scala dei gioielli multisensoriali. Tutti i risultati raggiunti dalla ricerca "BENGEMS" saranno diffusi attraverso un convegno multidisciplinare organizzato dalla "Rete Preziosa" composta da Università, Enti di Ricerca, Accademie, Conservatori, Aziende, Associazioni, attraverso pubblicazioni scientifiche, siti web ufficiali e canali social di tutti i membri del NETWORK. Il Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale dal 2010 sperimenta

capable of bringing well-being to the people who wear them by satisfying multiple needs: health, visual, tactile, auditory, in full respect of sustainability and enhancement of the resources of the territory.

To achieve this, the gems are collected without spoiling the environment, analyzed in their hidden precious properties, enhancing them through an appropriate design of the supports that can also give a pleasant musicality to the users. The research was structured in different time steps necessary to clearly achieve the proposed objectives. The first phase is characterized by the collection of gems with the support of the National Institute of Geophysics and Vulcanology in the most important Mediterranean volcanic areas: that of Vesuvius, Etna and the Aeolian Islands. The second step, carried out at the Department of Agriculture of the University of Naples Federico II, involves the study of the characteristics of these gems, any differences in the content of metals and minerals between the different areas, as well as the evaluation of the bioavailability through contact with the skin of both metals and beneficial trace elements. The third step, curated by the Department of Architecture and Industrial Design of the University of Campania Luigi Vanvitelli, is characterized by the design of a collection of jewelry and prototyping in the laboratories of the Academy of Fine Arts of Ravenna with the particular experimentation of artifacts/accessories whose parts, appropriately combined by the Higher Institute of Musical Studies "Giuseppe Verdi" of Ravenna, confer harmonious musicality.

The last step involves the transfer of the prototypes of the precious artifacts to the Companies involved in the research for the large-scale dissemination phase of the multisensory jewels. All the results achieved by the "BENGEMS" research will be disseminated through a multidisciplinary conference organized by the "Precious Network" composed of Universities, Research Institutes, Academies, Conservatories, Companies, Associations, through scientific publications, official websites and social channels of all the members of the NETWORK. The Department of Architecture and

forme e materiali di nuova generazione in relazione a realtà produttive tradizioni locali per studiare originali prodotti sul tema del prezioso (ecodesign) utilizzando materiali di scarto di lavorazione contemporaneamente alle più innovative forme multimediali di diffusione digitale del prodotto e del confezionamento orafa, dinamiche competitive e di mercato e di comunicazione incentrate sullo studio dei valori intangibili del prodotto gioiello, quale veicolo di comunicazione delle identità locali, delle culture, dei miti e dei riti ad esso legati, così come i suoi valori simbolici, spesso portatori di valori etici. L'Unità di Ricerca dell'Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia indaga da tempo sull'importanza del Somma-Vesuvio per la diversità geomineralogica in natura e le varietà delle rocce formatesi soprattutto nelle eruzioni pliniane che in passato sconvolsero il vulcano e che si ritrovano nei tagli delle cave o affioranti dopo piogge torrenziali e frane nelle valli che si dipartono dalla cima del Monte Somma. Queste rocce possono essere utilizzate nello sviluppo di accessori preziosi: ad esempio (minerali di eiezione vulcanica): proietti carbonati metamorfosati (es. vesuvianite, granato, meionite, ecc.); marmi (es. spinello rosso, dolomite, norbergite, ecc.); sandiniti (ad esempio zircone, minerali piroclorurati, baddeleyite, ecc.); proietti lavici alterate e zeolitizzate (ad esempio analcime, thomsonite-Ca, phillipsite-K, chabazite-K, ecc.); cumuli (es. flogopite, magnetite, minerali del gruppo della pirostina e anfiboli, ecc.). Il Dipartimento di Agraria, analizza la combinazione delle proprietà ottiche ed elettriche delle gemme che hanno reso possibile in particolare negli ultimi decenni il loro utilizzo in una serie di applicazioni di dispositivi medici. In particolare le proprietà elettriche e termiche dei minerali possono essere applicate nella distruzione di cellule tumorali, nella cura dell'acne (Jalil et al., 2013; Rizvi et al. 2014), mentre le proprietà magnetiche possono essere utilizzate anche nei sensori magnetici o mediante l'utilizzo di minerali su scala nanometrica per applicazioni mediche, strumentali e farmacologiche (Yupapin, 2014). Le gemme essendo risorse della Terra

Industrial Design experiments with new generation forms and materials in relation to traditional local production realities to study original products on the theme of the precious (ecodesign) using waste materials from processing at the same time as the most innovative multimedia forms of digital dissemination of the product and gold packaging, competitive and market dynamics and communication focused on the study of the intangible values of the jewel product, as a vehicle for communicating local identities, cultures, myths and rites linked to it, as well as its symbolic values, often bearers of ethical values. The Research Unit of the National Institute of Geophysics and Volcanology has long been investigating the importance of Somma-Vesuvius for the geomineralogical diversity in nature and the varieties of rocks rejected especially in the Plinian eruptions that in the past devastated the volcano and that are found in the cuts of the quarries or emerging after torrential rains and landslides in the valleys that branch off from the top of Mount Somma, which can be used in the development of precious accessories: for example (volcanic ejecta minerals): metamorphosed carbonate projectiles (e.g. vesuvianite, garnet, meionite, etc.); marbles (e.g. red spinel, dolomite, norbergite, etc.); sandinites (e.g. zircon, pyrochlorinated minerals, baddeleyite, etc.); altered and zeolitized lava projectiles (e.g. analcime, thomsonite-Ca, phillipsite-K, chabazite-K, etc.); cumuli (e.g. phlogopite, magnetite, minerals of the pyrostin group and amphiboles, etc.). The Department of Agriculture analyzes the combination of optical and electrical properties of gems that have made their use possible in particular in recent decades in a series of medical device applications. In particular, the electrical and thermal properties of minerals can be applied in the destruction of tumor cells, in the treatment of acne (Jalil et al., 2013; Rizvi et al. 2014), while the magnetic properties can also be used in magnetic sensors or through the use of nanometric scale minerals for medical, instrumental and pharmacological applications (Yupapin, 2014). Gems, being resources of Mother Earth, unfortunately be affected by environmental pollution by absorbing heavy



purtroppo possono risentire dell'inquinamento ambientale assorbendo i metalli pesanti presenti nel suolo e nell'aria, ma possono assorbire anche minerali preziosi per la salute umana. (Krishna & P. K. Govil, 2005; Raju, 2020). Per quanto riguarda il settore della gioielleria in cui tali pietre trovano un notevole impiego l'eventuale valutazione della presenza di metalli pesanti tossici per l'uomo così come l'eventuale presenza di minerali che possono avere effetti benefici per la salute umana andrebbe presa in considerazione in quanto allo stato attuale non ci sono molti lavori di ricerca in questo settore. Alla luce di ciò la valutazione della presenza in tali pietre di oligoelementi benefici, che possano presentare una buona biodisponibilità attraverso il contatto con la pelle, come pure la valutazione dell'eventuale rilascio di metalli pesanti, ugualmente assorbibili, rappresenta una fase fondamentale per la valorizzazione dei manufatti contenenti i suddetti minerali. Grazie alla Convenzione nata nel 2008 tra l'Accademia di Belle Arti di Bologna e dell'Accademia di Belle Arti di Ravenna, si è creato un collegamento formativo legato al laboratorio di design del gioiello. L'Istituto Superiore di Studi Musicali sta lavorando sulla sonorità delle gemme vulcaniche. "BENGEMS" ritiene che questi oggetti preziosi, che fanno stare bene, possano rappresentare per le loro caratteristiche naturale-storico-creative i SIMBOLI dell'interdisciplinarietà, "oggetti sostitutivi" come definiti da Renato De Fusco e Antonio D'Auria che, a stretto contatto con l'uomo, dovranno essere realizzati in maniera leggerissima, seguendo forme antropomorfe, affinché il godimento principale prodotto è dato proprio dal piacere di indossarli comunicando la sua preziosità che risiede non solo nel valore del gioiello, ma nel suo potere trasmissivo della tradizione legata all'innovazione. A differenza di una gioielleria tradizionale, quella contemporanea è caratterizzata da un approccio fortemente innovativo e progettuale. Non adotta necessariamente materiali pregiati, ma si orienta verso un'evoluzione del prodotto-gioiello verso nuove estetiche, significati e processi produttivi. Questa linea di ricerca si occupa di un

metals present in the soil and air, but they can also absorb minerals that are precious for human health. (Krishna & P. K. Govil, 2005; Raju, 2020). As regards the jewellery sector in which these stones are widely used, the possible evaluation of the presence of heavy metals that are toxic to humans as well as the possible presence of minerals that can have beneficial effects on human health should be taken into consideration since at present there are not many research works in this sector. In light of this, the evaluation of the presence in these stones of beneficial trace elements, which can present a good bioavailability through contact with the skin, as well as the evaluation of the possible release of heavy metals, equally absorbable, represents a fundamental phase for the valorisation of artefacts containing volcanic stones.

Thanks to the Convention born in 2008 between the Academy of Fine Arts of Bologna and the Academy of Fine Arts of Ravenna, an educational connection has been created linked to the jewelry design laboratory. The Istituto Superiore di Studi Musicali is working on the sound of volcanic gems.

"BENGEMS" believes that these precious objects, which make you feel good, can represent for their natural-historical-creative characteristics the SYMBOLS of interdisciplinarity, "substitute objects" as defined by Renato De Fusco and Antonio D'Auria which, in close contact with man, must be made in a very light way, following anthropomorphic forms, so that the main enjoyment produced is given precisely by the pleasure of wearing them communicating its preciousness that resides not only in the value of the jewel, but in its power to transmit tradition linked to innovation. Unlike a traditional jewelry store, the contemporary one is characterized by a strongly innovative and design approach. It does not necessarily adopt precious materials, but is oriented towards an evolution of the jewel-product towards new aesthetics, meanings and production processes.

This line of research deals with an

**Fig. 03 - *Panta Rei*- Prototipo gioiello. Lab. Innovazione per il Design orafa. CdSS Design e comunicazione e Design per la Moda. DADI Unicompania. Design of: D. De Vito, D. Alterio, M. Buonpane, P. Sgammato, S. Silvestro, G. Anzalone, L. Grasso, G. Rinaldi e M. A. Esposito. Prototipazione: Linda Gambero e Cameo Italiano/ *Panta Rei* - jewel prototype. Lab. Innovation for Goldsmith Design. CdSS Design and Communication and Design for Fashion. DADI Unicompania. Design by: D. De Vito, D. Alterio, M. Buonpane, P. Sgammato, S. Silvestro, G. Anzalone, L. Grasso, G. Rinaldi e M. A. Esposito. Prototyping: Linda Gambero e Cameo Italiano.**



segmento avanzato del design del gioiello, che a livello internazionale è strategico per le aziende e gli enti che lo intendono per rinnovarsi. Grazie al ruolo del web e delle tecnologie, la gioielleria contemporanea è in continua espansione. La crescita del settore è testimoniata dalla nascita esponenziale di numerose fiere internazionali ed eventi specializzati, insieme a nuove piattaforme online, gallerie, associazioni e musei. Nella gioielleria contemporanea, l'ornamento si trasforma nell'essenza del progetto, poiché superficie e struttura convivono intrinsecamente in un'idea unitaria. Un'idea che persegue molteplici funzioni, sempre soggettive per l'utente che le ascolta e le interpreta, attraverso un meccanismo di scambio relazionale. Dotato di una forte carica evocativa, e la capacità di condensare con la loro presenza nodi di significato, i gioielli – come simboli – devono essere condivisi per esistere; vivono, funzionano e sono tali in quanto scambiati e utilizzati in una sorta di traffico sociale. Il Design orientato all'innovazione si basa quindi su un diverso senso dell'artigianato e della produzione, attraverso l'ibridazione tra competenze sia di natura tecnica che intellettuale, e le cui esplorazioni pongono le ragioni per il loro essere in un'indagine semantica dell'oggetto.

### 3. Obiettivi della Ricerca

"BENGEMS", in risposta alle problematiche ecologiche e alle direttive dell'Agenda 2030, vuole ampliare, attraverso un attento processo progettuale, il ruolo e il significato del gioiello, studiando e creando oggetti preziosi, che presentino non solo qualità estetiche, ma anche funzionali al benessere e alla bellezza delle persone utilizzando materiali ed estratti naturali fitoterapici (SDG 3 Salute e Benessere; SDG 15 La vita sulla Terra). "BENGEMS" vuole comunicare la costruzione di una filiera ecologica ed economica tra Università, Istituti di Ricerca, Accademie, Istituto Superiore di Studi Musicali, Aziende, Associazioni, Musei sul tema della gioielleria a partire dalla sua etimologia, ornamento in metallo prezioso lavorato, oggetto rifinito con grande cura, diventando un capo lavoro funzionale, terapeutico, simbolico (SDG 9

advanced segment of jewelry design, which at an international level is strategic for companies and organizations that intend to renew themselves. Thanks to the role of the web and technologies, contemporary jewelry is constantly expanding. The growth of the sector is demonstrated by the exponential birth of numerous international fairs and specialized events, together with new online platforms, galleries, associations and museums. In contemporary jewelry, the ornament becomes the essence of the project, since surface and structure intrinsically coexist in a unitary idea. An idea that pursues multiple functions, always subjective for the user who listens to and interprets them, through a relational exchange mechanism.

Equipped with a strong evocative charge, and the ability to condense nodes of meaning with their presence, jewels - as symbols - must be shared to exist; they live, function and are such because they are exchanged and used in a sort of social traffic.

Innovation-oriented design is therefore based on a different sense of craftsmanship and production, through the hybridization of both technical and intellectual skills, and whose explorations place the reasons for their existence in a semantic investigation of the object.

### 3. RESEARCH GOALS

"BENGEMS", in response to ecological issues and the directives of Agenda 2030, wants to expand, through a careful design process, the role and meaning of jewelry, studying and creating precious objects, which present not only aesthetic qualities, but also functional to the well-being and beauty of people using natural phytotherapeutic materials and extracts (SDG 3 Health and Well-being; SDG 15 Life on Earth). "BENGEMS" wants to communicate the construction of an ecological and economic supply chain between Universities, Research Institutes, Academies, Higher Institute of Musical Studies, Companies, Associations, Museums on the theme of jewelry starting from its etymology, ornament in worked precious metal, object finished with great care, becoming a functional, therapeutic, symbolic

**Fig. 04 - Aestus- Prototipo gioiello.** Lab. Innovazione per il Design orafa. CdSS Design e comunicazione e Design per la Moda. DADI Unicompania. Design of: M. Ghilardi, K. Silvestre, M. Giordano, M. D'Aniello, L. Cuozzo, D. Rigotti, F. Mirto, E. de Biase e C. Cesi. Prototipazione: Linda Gambero e Cameo Italiano/ Aestus - jewel prototype. Lab. Innovation for Goldsmith Design. CdSS Design and Communication and Design for Fashion. DADI Unicompania. Design by: M. Ghilardi, K. Silvestre, M. Giordano, M. D'Aniello, L. Cuozzo, D. Rigotti, F. Mirto, E. de Biase e C. Cesi. Prototyping: Linda Gambero e Cameo Italiano

**Fig. 05 - Bruma- Prototipo gioiello.** *Lab. Innovazione per il Design orafa. CdSS Design e comunicazione e Design per la Moda. DADI Unicompania. Design of: M. Avanzo, M. Cennamo, F. Destriere, P. Femiano, V. Franco, M. Letizia, L. Loffredo, L.P. Marciano, L. Salvato, S. Sannino. Prototipazione: Linda Gambero e Cameo Italiano/Bruma - jewel prototype. Lab. Innovation for Goldsmith Design. CdSS Design and Communication and Design for Fashion. DADI Unicompania. Design by: M. Avanzo, M. Cennamo, F. Destriere, P. Femiano, V. Franco, M. Letizia, L. Loffredo, L.P. Marciano, L. Salvato, S. Sannino. Prototyping: Linda Gambero e Cameo Italiano*

Business, Innovation; Infrastructure; SDG 17 Partnership for Objectives). "BENGEMS" ricerca minerali e rocce mediterranee per la realizzazione di preziosi oggetti centrati sull'uomo per il benessere, multifunzionali, simbolici e rappresentativi del risorse del territorio mediterraneo con particolare attenzione alla lavorazione del cammeo e del micromosaico (con Museo del Corallo di Torre del Greco, Accademia di Belle Arti di Ravenna). "BENGEMS" indaga le caratteristiche del gioiello come "oggetto sostitutivo", a stretto contatto con il corpo e quindi necessariamente comodo da indossare, ampliandone l'utilizzo come un accessorio funzionale e variabile rispetto alla dimensione, alla forma, al sistema, attraverso la composizione differenziata dei suoi componenti (De Fusco, D'Auria, 1992).

piece of work (SDG 9 Business, Innovation; Infrastructure; SDG 17 Partnership for Objectives). "BENGEMS" researches Mediterranean minerals and rocks for the creation of precious objects centered on man for well-being, multifunctional, symbolic and representative of the resources of the Mediterranean territory with particular attention to the processing of cameos and micromosaics (with the Coral Museum of Torre del Greco, Academy of Fine Arts of Ravenna). "BENGEMS" investigates the characteristics of the jewel as an "object replacement", in close contact with the body and therefore necessarily comfortable to wear, expanding its use as a functional and variable accessory with respect to size, shape, system, through the differentiated composition of its components (De Fusco, D'Auria, 1992).



#### 4. Risultati

"BENGEMS" promuove la ricerca tra educazione e produzione con lo studio e la realizzazione di preziosi manufatti innovativi che legano la promozione della natura mediterranea, risorse culturali, artigianali, rafforza le interazioni tra università, enti di ricerca e accademie al fine di favorire la partecipazione ad iniziative nell'ambito del Programma Quadro per la Ricerca dell'Unione Europea e Innovazione, implementa la possibilità di favorire l'occupazione in aziende, istituzioni, musei nel campo del gioiello-accessorio. "BENGEMS" promuove la conoscenza dei luoghi, delle tradizioni locali, delle risorse locali, del sapere artigiano, dei musei del territorio, dei centri di formazione e produzione più vicini che possano conformarsi e definire il processo di progettazione, dalla progettazione del prezioso manufatto alla realizzazione del prototipo. "BENGEMS" utilizza minerali e rocce presenti nel territorio mediterraneo elaborando supporti adeguati attraverso le competenze dell'artigianato italiano e le tecniche per potenziare maggiormente le risorse naturali del territorio, la cultura e la storia dei luoghi, le tradizioni (SDG 8 Lavoro dignitoso e crescita economica; SDG 12 Consumo e produzione responsabili). "BENGEMS" si propone di effettuare microanalisi di minerali e rocce per la definizione delle caratteristiche chimico-fisiche dei materiali mediante microscopio elettronico a scansione (SEM), microtomografia computerizzata a raggi X presso i laboratori INGV di Napoli, geolocalizzando minerali e rocce mediterranee utili alla creazione di gioielli attraverso l'elaborazione di una "Mappa dei siti preziosi" e di una "prezioso Atlante". L'area mediterranea è stata di fondamentale importanza per la storia e lo sviluppo della cultura umana, nonché per le conoscenze geologiche. In particolare, la presenza di attività vulcanica ha caratterizzato l'area mediterranea tra i più ricchi di minerali al mondo. Di particolare interesse è l'isola di Lipari (Eolie) per la presenza di depositi di pomice (località Porticello) e di ossidiana (località Canneto). L'area vulcanica napoletana che comprende il Distretto Vulcanico Flegreo

#### 4. Results

"BENGEMS" promotes research between education and production with the study and creation of precious innovative artifacts that link the promotion of Mediterranean nature, cultural resources, craftsmanship, strengthens interactions between universities, research institutions and academies in order to encourage participation in initiatives within the European Union Framework Programme for Research and Innovation, implements the possibility of promoting employment in companies, institutions, museums in the field of jewelry-accessories.

"BENGEMS" promotes knowledge of places, local traditions, local resources, artisan knowledge, local museums, training and production centers closest to which can conform and define the design process, from the design of the precious artifact to the creation of the prototype. "BENGEMS" uses minerals and rocks present in the Mediterranean area by developing suitable supports through the skills of Italian craftsmanship and techniques to further enhance the natural resources of the territory, the culture and history of the places, the traditions (SDG 8 Decent work and economic growth; SDG 12 Responsible consumption and production).

"BENGEMS" aims to carry out microanalysis of minerals and rocks to define the chemical-physical characteristics of the materials using scanning electron microscope (SEM), X-ray computerized microtomography at the INGV laboratories in Naples, geolocalizing Mediterranean minerals and rocks useful for the creation of jewelry through the development of a "Map of precious sites" and a "precious Atlas". The Mediterranean area has been of fundamental importance for the history and development of human culture, as well as for geological knowledge. In particular, the presence of volcanic activity has characterized the Mediterranean area among the richest in minerals in the world. Of particular interest is the island of Lipari (Aeolian) for the presence of pumice deposits (Porticello) and obsidian (Canneto). The Neapolitan volcanic area that includes the Flegrean Volcanic District and Somma Vesuvius is one of the richest mineralogical areas in the world, and

e il Somma Vesuvio è una delle aree mineralogiche più ricche al mondo, e sicuramente la prima in Italia. In particolare, sono state rinvenute 286 specie di minerali Somma-Vesuvio ad oggi, di cui 64 sono da considerarsi località tipiche, cioè rinvenute per la prima volta al mondo su questo vulcano. L'importanza del Somma-Vesuvio nella diversità geomineralogica risiede nella natura e varietà delle rocce formatesi soprattutto durante le eruzioni pliniane che hanno caratterizzato la storia vulcanica e che si trovano in cave o affioramenti dopo piogge torrenziali e smottamenti nelle valli del Monte Somma. Una delle eruzioni più importanti dal punto di vista litologico e mineralogico fu quella dei "Pomici di Avellino" che avvenuta 3.800 anni fa e che con i suoi prodotti cineritici diede origine ad una primordiale "Pompei" con il ritrovamento del sito neolitico di San Paolo Belsito (Nola) ricoperto di materiale cenerino. L'esplosione espulsa diversi litotipi provenienti dalla camera magmatica e lungo il percorso di risalita che troviamo in superficie (minerali da espulsi vulcanici): proiettili carbonatici metamorfosati (contenenti ad esempio vesuvianite, granato, meionite, ecc.); marmi (contenenti, ad esempio, spinello rosso, dolomite, norbergite, ecc.); sanidiniti (contenenti ad esempio zircone, minerali del gruppo pirocloro, baddeleyite, ecc.); progetti di lava alterata e zeolitizzata (contenenti es. analcime, thomsonite-Ca, phillipsite-K, chabazite-K, ecc.); cumuliti (contenenti ad esempio flogopite, magnetite, minerali del gruppo pirosseno e anfiboli, ecc.). Altre importanti specie minerali si trovano nelle eruzioni prevalentemente effusive successive al 1631 (minerali delle lave) costituite essenzialmente da leucite e augite come componente delle rocce già formate all'interno del magma e di minerali di pneumatolisi idrotermale delle lave, come atacamite, azzurrite, hausmanninite, volborthite, ecc. Quando, dopo il 1631, il Vesuvio era in condizioni di condotto aperto, i gas magmatici depositarono una miriade di minerali nelle emergenze delle fumarole, molti dei quali rinvenuti per la prima volta al mondo: alti (es. halite, silvite, ecc.), e medi (es. eritrosiderite, realgar, clorammonio,

certainly the first in Italy. In particular, 286 species of Somma-Vesuvius minerals have been found to date, of which 64 are to be considered typical localities, that is, found for the first time in the world on this volcano. The importance of Somma-Vesuvius in geomineralogical diversity lies in the nature and variety of the rocks formed especially during the Plinian eruptions that have characterized the volcanic history and which are found in quarries or outcrops after torrential rains and landslides in the valleys of Mount Somma. One of the most important eruptions from a lithological and mineralogical point of view was that of the "Pomici di Avellino" which occurred 3,800 years ago and which with its ash products gave rise to a primordial "Pompeii" with the discovery of the Neolithic site of San Paolo Belsito (Nola) covered with ash material. The explosion expelled various lithotypes from the magma chamber and along the ascent path that we find on the surface (minerals from volcanic ejecta): metamorphosed carbonate projectiles (containing for example vesuvianite, garnet, meionite, etc.); marbles (containing, for example, red spinel, dolomite, norbergite, etc.); sanidinites (containing for example zircon, minerals of the pyrochlore group, baddeleyite, etc.); altered and zeolitized lava projects (containing e.g. analcime, thomsonite-Ca, phillipsite-K, chabazite-K, etc.); cumulites (containing for example phlogopite, magnetite, minerals of the pyroxene group and amphiboles, etc.). Other important mineral species are found in the mainly effusive eruptions after 1631 (lava minerals) consisting essentially of leucite and augite as a component of the rocks already formed within the magma and of hydrothermal pneumatolysis minerals of the lavas, such as atacamite, azurite, hausmanninite, volborthite, etc. When, after 1631, Vesuvius was in an open conduit condition, the magmatic gases deposited a myriad of minerals in the fumarole vents, many of which were found for the first time in the world: high (e.g. halite, sylvite, etc.), and medium (e.g. erythrosiderite, realgar, chlorammonium, etc.) and low (e.g. sulfur, gypsum, halotrichite, pickeringite, etc.) thermal fumaroles. The Campi Flegrei area located north of the city of

ecc.) e bassi (es. zolfo, gesso, halotrichite, pickeringite, ecc.) fumarole termiche. L'area dei Campi Flegrei situata a nord della città di Napoli è caratterizzata da un vulcanismo che si è verificato negli ultimi 80.000 anni con eruzioni esplosive, con eruzioni esplosive medie e basse; le cupole laviche sono rare e le colate laviche praticamente assenti. L'intera area è costellata da una miriade di crateri. Ciò che è più interessante da un punto di vista mineralogico veduta è il "Museo della Breccia" legato all'eruzione dell'Ignimbrite Campana (39.000 anni fa) che con i suoi prodotti ricopriva l'intero territorio campano, presentandosi in sottili strati di cenere fino quasi alle coste dell'Africa e i Balcani. Questo giacimento di Breccia si trova in potenti affioramenti dell'isola di Procida, Torregaveta e Acquamorta (Russo, 1986, 2010, 2012). In questo giacimento a Torre Fumo, Monte di Procida, è stata rinvenuta betafite di calcio per la prima volta al mondo (Mazzi e Munno, 1983) - (Ca, Na) (W, Ti) (O, OH) 7 - minerale del gruppo del pirocloro, che raramente si trova in cristalli ottaedrici trasparenti di dimensioni maggiori o colore rosso meno intenso. Questo minerale è stata una "Posizione Tipo" fino al 2010, quando è stata reinterpretata la serie dei pirocloro (Atencio et al., 2010). Alla luce della nuova classificazione, la betafite di calcio sarebbe un pirocloro ricco di uranio con dominante di titanio. Possiamo annoverare tra i prodotti di the Campi Flegrei, anche se la distanza areale dall'emissione al centro, i noduli carbonatici metamorfosati (casertano), rinvenuti misti al Tufo Grigio Campano in cui si sono formati particolari minerali. Questi "noduli" erano relativamente frequenti in passato nel basso Fiano di Nocera (la località più studiata) e nel casertano. L'esplosione del Tufo Grigio Campano ha ricoperto con i suoi prodotti l'intera regione e nel suo viaggio ha raggiunto le pendici della Campania Appennini, avvolgenti blocchi carbonatici. L'ignimbrite che viaggiava ad alta velocità era calda e soprattutto ricca di acido fluoridrico, la conseguenza fu la formazione di numerosi minerali interessanti come la nocerite (ora fluoborite), fluorite e altri essenzialmente studiati da Arcangelo Scacchi (1888) e Zambonini.

Naples is characterized by volcanism that has occurred in the last 80,000 years with explosive eruptions, with medium and low explosive eruptions; lava domes are rare and lava flows are practically absent. The entire area is dotted with a myriad of craters. What is most interesting from a mineralogical point of view is the "Museo della Breccia" linked to the eruption of the Campanian Ignimbrite (39,000 years ago) which with its products covered the entire Campanian territory, appearing in thin layers of ash almost up to the coasts of Africa and the Balkans. This Breccia deposit is found in powerful outcrops on the island of Procida, Torregaveta and Acquamorta (Russo, 1986, 2010, 2012). In this deposit in Torre Fumo, Monte di Procida, calcium betafite was found for the first time in the world (Mazzi and Munno, 1983) - (Ca, Na) (W, Ti) (O, OH) 7 - mineral of the pyrochlore group, which is rarely found in transparent octahedral crystals of larger dimensions or less intense red color. This mineral was a "Type Position" until 2010, when the pyrochlore series was reinterpreted (Atencio et al., 2010).

In light of the new classification, calcium betafite would be a uranium-rich pyrochlore with dominant titanium. We can include among the products of the Campi Flegrei, even if the areal distance from the emission to the center, the metamorphosed carbonate nodules (Caserta), found mixed with the Campano Grey Tufo in which particular minerals were formed. These "nodules" were relatively frequent in the past in the lower Fiano di Nocera (the most studied location) and in the Caserta area. The explosion of the Tufo Grigio Campano covered the entire region with its products and in its journey reached the slopes of the Campania Apennines, enveloping carbonate blocks. The ignimbrite that traveled at high speed was hot and above all rich in hydrofluoric acid, the consequence was the formation of numerous interesting minerals such as nocerite (now fluoborite), fluorite and others essentially studied by Arcangelo Scacchi (1888) and Zambonini.

The evaluation of the presence in such stones, used in jewelry, cosmetics and medicine, of beneficial trace elements, by the Department of Agri-



La valutazione della presenza in tali pietre, utilizzate in gioielleria, cosmetica e medicina, di oligoelementi benefici, a cura del Dipartimento di Agraria Federico II, che possano presentare una buona biodisponibilità attraverso il contatto con la pelle, come pure la valutazione dell'eventuale rilascio di metalli pesanti, ugualmente assorbibili, rappresenta una fase fondamentale per la valorizzazione dei manufatti contenenti pietre vulcaniche. Per tale scopo, la sicurezza delle pietre, usate nella produzione di gioielli, sarà valutata attraverso diversi metodi analitici, di seguito illustrati. La migrazione dei metalli dalle pietre può essere influenzata dal pH della pelle dell'individuo. Pertanto, il rilascio di elementi dalle pietre sarà valutato attraverso un protocollo in grado di simulare il reale contatto con la pelle umana. Per tale scopo, la gemma verrà messa a contatto in una soluzione di sudore artificiale, formulato secondo protocolli BS EN 1811:2011+A1:2015 o simili, al fine di simulare lo scenario più adeguato che possa portare all'assorbimento degli elementi attraverso la pelle. Campioni di pietra vulcanica, scelti secondo le diverse caratteristiche accertate in precedenza attraverso metodi diffrattometrici, saranno raccolti in tre aliquote ed analizzati in triplicato. Un'aliquota dei campioni di pietre sarà analizzata attraverso dissoluzione in HNO<sub>3</sub> e successiva analisi all'ICP-MS per la ricerca di metalli quali: Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Sc, Se, Sm, Sn, Sr, Tl, V e Zn. Successivamente, l'esposizione attraverso il contatto della pelle, sarà stimato secondo Rovira et al. (2015), tenendo conto della concentrazione degli elementi riscontrati nel campione, della superficie di contatto, del tempo di contatto, del peso corporeo dell'individuo. Su questa base, si potranno stimare la quantità di oligoelementi assorbita dall'individuo durante il tempo di contatto con la pietra e, eventualmente, il rischio non-carcinogenico e carcinogenico, dovuto al rilascio di metalli pesanti da parte della gemma stessa, al fine di escludere effetti dannosi, confermando la sicurezza e gli effetti benefici derivan-

culture Federico II, which can present a good bioavailability through contact with the skin, as well as the evaluation of the possible release of heavy metals, equally absorbable, represents a fundamental phase for the valorization of artifacts containing volcanic stones. For this purpose, the safety of stones, used in the production of jewelry, will be evaluated through different analytical methods, illustrated below. The migration of metals from stones can be influenced by the pH of the individual's skin. Therefore, the release of elements from stones will be evaluated through a protocol capable of simulating real contact with human skin. For this purpose, the gem will be put in contact with a solution of artificial sweat, formulated according to BS EN 1811:2011+A1:2015 or similar protocols, in order to simulate the most suitable scenario that can lead to the absorption of the elements through the skin. Volcanic stone samples, selected according to the different characteristics previously ascertained through diffractometric methods, will be collected in three aliquots and analyzed in triplicate. An aliquot of the stone samples will be analyzed through dissolution in HNO<sub>3</sub> and subsequent analysis by ICP-MS for the detection of metals such as: Al, As, B, Ba, Be, Bi, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, Hg, Mg, Mn, Mo, Ni, Pb, Sb, Sc, Se, Sm, Sn, Sr, Tl, V and Zn. Subsequently, exposure through skin contact will be estimated according to Rovira et al. (2015), taking into account the concentration of the elements found in the sample, the contact surface, the contact time, and the body weight of the individual. On this basis, it will be possible to estimate the quantity of trace elements absorbed by the individual during the time of contact with the stone and, possibly, the non-carcinogenic and carcinogenic risk, due to the release of heavy metals by the gem itself, in order to exclude harmful effects, confirming the safety and beneficial effects deriving from the use of jewelry made of volcanic stones. The non-carcinogenic risk will be assessed through the estimate of the Hazard Quotient (HQ) calculated as the ratio between the estimated exposure and the reference dose of the single element (obtained from the literature). The carcinogenic risk, on the other hand,

**Fig. 06 - Anemofore- Prototipo gioiello.** Lab. Innovazione per il Design orafa. CdSS Design e comunicazione e Design per la Moda. DADI Unicompania. Design of: A. Romagnuolo, A. Santoro, A. Santillo, D.Cecere, E. Olivieri, G. Velotti, N. Palmieri e S. Capuano. Prototipazione: Linda Gambero e Cameo Italiano/ Anemofore - jewel prototype. Lab. Innovation for Goldsmith Design. CdSS Design and Communication and Design for Fashion. DADI Unicompania. Design by: A. Romagnuolo, A. Santoro, A. Santillo, D.Cecere, E. Olivieri, G. Velotti, N. Palmieri e S. Capuano. Prototyping: Linda Gambero e Cameo Italiano.

ti dall'utilizzo di gioielli costituiti da pietre vulcaniche. Il rischio non-carcinogenico sarà valutato attraverso la stima dell'Hazard Quotient (HQ) calcolato come rapporto tra l'esposizione stimata e la dose di riferimento del singolo elemento (ricavata dalla letteratura). Il rischio carcinogenico, invece, sarà calcolato come prodotto tra l'esposizione stimata e lo Slope Factor (SF) del rispettivo elemento. Tali valutazioni di esposizione saranno effettuate anche per gli oligoelementi, che oltre certe concentrazioni potrebbero, comunque, presentare valori tossici. "BENGEMS" progetta gioielli ecologici sonori per il benessere in collaborazione con l'ISTITUTO SUPERIORE DI STUDI MUSICALI "GIUSEPPE VERDI" di RAVENNA. L'istituto offre una formazione specialistica di alto livello nel campo dell'arte musicale e partecipa a questo progetto offrendo un'alternativa visione del tema del gioiello. Allora la musica, prezioso nutrimento dello spirito, ne sarebbe diventata il più nobile emblema. Con questo nobile obiettivo, l'Istituto Superiore di Studi Musicali Giuseppe Verdi persegue la creazione di musical gioielli, da indossare e ascoltare per nutrire lo spirito e il pensiero.

will be calculated as the product of the estimated exposure and the Slope Factor (SF) of the respective element. These exposure assessments will also be carried out for trace elements, which beyond certain concentrations could, however, present toxic values. "BENGEMS" designs eco-friendly sound jewels for well-being in collaboration with the ISTITUTO SUPERIORE DI STUDI MUSICALI "GIUSEPPE VERDI" of RAVENNA. It is fully part of the AFAM university level institutions and issues "Three-year and Two-year Academic Diplomas of I and II level", with the endowment of its five Departments that coordinate didactic research and artistic production and are responsible for the overall educational offer of the schools included in them. In this sense, the institute offers high-level specialized training in the field of musical art and participates in this project by offering an alternative vision of the theme of jewelry. Then music, precious nourishment of the spirit, would have become its noblest emblem. With this noble goal, the Istituto Superiore di Studi Musicali Giuseppe Verdi pursues the creation of musical jewels, to be worn and listened to in order to nourish the spirit and embellish the mind.

## BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- Buono, Fanara, Macedonio, Palladino, Petrosino, Sottili, PAPPALARDO L (2020). Dynamics of degassing in evolved alkaline magmas: Petrological, experimental and theoretical insights. *EARTH-SCIENCE REVIEWS*, vol. 211,
- Buono, G., Paonita, A., Pappalardo, L., Caliro, S., Tramelli, A., Chiodini, G. (2022). New Insights Into the Recent Magma Dynamics Under Campi Flegrei Caldera (Italy) From Petrological and Geochemical Evidence. *JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH. SOLID EARTH*,
- Buono, G., PAPPALARDO, L., Harris, C., Edwards, B.R., Petrosino, P., (2020). Magmatic stoping during the caldera-forming Pomici di Base eruption (Somma-Vesuvius, Italy) as a fuel of eruption explosivity. *LITHOS*, vol. 370-371
- Giudicepietro, F., Ricciolino, P., Bianco, F., Caliro, S., Cubellis, E., D'Auria, L., De Cesare, W., De Martino, P., Esposito, A.M., Galluzzo, D., Macedonio, G., Lo Bascio, D., Orazi, M., Pappalardo L, Peluso, R., Scarpato, G., Tramelli, A., and Chiodini, G. (2021). Campi Flegrei, Vesuvius and Ischia Seismicity in the Context of the Neapolitan Volcanic Area. *FRONTIERS OF EARTH SCIENCE*,
- Jacazzi, D., Morelli, M.D. (2021). Topos e Tipi preziosi I distretti industriali del gioiello. In: AA.VV.. *LABORATORIO CAMPANIA Paesaggi culturali e produttivi della moda*. p. 52-66, FIRENZE: Alinea,
- Martusciello, S., Morelli, M.D., Di Tommaso, A., Garro, V., Gueli, A., Pasquale, S., (2017). Color quantity contrast in Itten's Theory: Spectrophotometry for verifying statements. Il contrasto di quantità nella Teoria di Itten: la spettrofotometria per la verifica degli enunciati. *CULTURA E SCIENZE DEL COLORE / COLOR CULTURE AND SCIENCE*, vol. 8, p. 23-34,
- Martusciello, S., Morelli, M. D., Rastrelli, L. (2012). THE PHARMAFOODESIGN IN THE DIAETA MEDITERRANEA. *PHARMACOLOGY ONLINE*, vol. 2, p. 120-125,
- Morelli, M. D. (2017). "THE OIXONOMIA FOR THE LANDesign". *ABITARE LA TERRA*, vol. 44, p. 56-59
- Morelli, M.D. (2016). THE "LOCAL COLOUR" FOR DESIGN AND FASHION. *PHARMACOLOGY ONLINE*, vol. 2, p. 1-9,
- Morelli, M.D. (2020). Intimate, etymological design contamination-confines Mediterranean. In: (a cura di): Carmine Gambardella, *WORLD HERITAGE and CONTAMINATION Architecture | Culture | Environment | Agriculture | Health | Economy Landscape | Design | Territorial Governance | Archaeology | e-Learning*. p. 740-749,
- Morelli, M.D. (2018). How can we make sustainable design?. In: (a cura di): AA.VV., *BEYOND ALL LIMITS CONGRESS 2018 International Congress on Sustainability in Architecture, Planning and Design*. vol. 1, p. 548-552, Ankara: Cankaya University Press, Ankara, Turchia, 17-18.19 ottobre 2019 -
- Morelli, M.D. (2021). Antologia preziosa. Calligrammi preziosi. Bijoux da favola. Fibbie preziose.. In: AA.VV.. (a cura di): Danila Jacazzi Maria Dolores Morelli, *Gemme e Gioielli Storia e Design*. p. 46-53, Aversa: DADI\_ PRESS,
- Morelli, M.D. (2019). Corall Design. In: Danila Jacazzi e Riccardo Serraglio. (a cura di): Danila Jacazzi e Riccardo Serraglio, *Cammei e dintorni/About Cammeo*. p. 57-62, Napoli: La scuola di Pitagora Editrice
- Morelli, M.D. (2019). *GEOGIOIELLO design*. vol. 76, p. 1-138, NAPOLI: La Scuola di Pitagora
- Morelli, M.D. (2012). *DESIGN MEDITERRANEO*. vol. 30 La Fabbrica della conoscenza, p. 1-140, Napoli: La Scuola di Pitagora editrice
- Sun, Y., Schmitt, A., Häger, T., Schneider, M., Pappalardo L, Russo, M. (2021). Natural blue zircon from Vesuvius. *MINERALOGY AND PETROLOGY*,



## Diamante prima gioia e Re dell'altre gemme

### Diamond first joy and King of other gems

Danila Jacazzi

Il termine diamante deriva dal greco "adamas" (adamas per i latini,almaz per gli orientali, samir dagli ebrei) che significa invincibile, in quanto gli antichi non conoscevano materia in grado di intaccarlo o di lavorarlo; è infatti il più duro fra i minerali naturali conosciuti e, di conseguenza, è ampiamente usato in gioielleria.

Grazie alla sua durezza, il diamante può essere graffiato soltanto da altri diamanti ed è in grado di conservare la lucidatura per lunghi periodi di tempo: è quindi adatto ad essere indossato quotidianamente resistendo molto bene all'usura.

Nei secoli i diamanti sono stati apprezzati per la loro bellezza, il loro valore economico e le loro qualità magiche. Alcuni popoli gli attribuivano, infatti, il potere di accrescere e rendere duraturo l'amore, altri ritenevano che avesse proprietà benefiche e ne consigliavano l'uso come talismano.

Nella *Naturalis Historia* Plinio il Vecchio nel capitolo relativo al diamante riporta:

Grandissimo pregio ha il diamante non solamente nelle cose humane, ma tra le gioie anchora; il quale per lungo spatio di tempo non fu conosciuto se non da' Re, et pocho d'essi: et solo esso è stato trovato nelle miniere (...). Gli antichi stimarono, che si trovasse solo nelle miniere d'Ethiopia, fra il tempio di Mercurio, et l'isola di Meroe (...). [I diamanti] sono d'incredibil durezza; et la natura loro vince il fuoco, ne mai si riscalda (...). Il diamante fa, che i veleni non nuocono: caccia i mali

The term diamond derives from the Greek word "adámas" (Latin adamas,almaz in the East, samir among the Hebrews), meaning invincible, since the ancients knew of no material capable of scratching or working it; in fact, it is the hardest known natural mineral and is therefore widely used in jewelry. Thanks to its hardness, a diamond can only be scratched by other diamonds and can retain its polish for long periods of time, making it suitable for everyday wear and highly resistant to wear and tear. Over the centuries, diamonds have been appreciated for their beauty, economic value, and magical qualities. Some cultures believed they had the power to strengthen and make love last, while others thought they had beneficial properties and recommended their use as talismans. In the *Naturalis Historia*, Pliny the Elder, in the chapter about diamonds, wrote: "The diamond is held in the highest esteem not only in human affairs but also among gems; for a long time, it was known only to kings—and only a few of them at that—and was found only in mines (...). The ancients believed that it was found only in the mines of Ethiopia, between the temple of Mercury and the island of Meroe (...). [Diamonds] are of incredible hardness; and their nature resists fire, and they never heat up (...). The diamond neutralizes poisons, drives away evil spirits, and also banishes vain fears from the mind." The renowned Roman goldsmith

**Fig. 01** - Anello romano in oro con due diamanti a forma piramidale, III secolo, *The British Museum, London*, n. 1917.0501.790./ Roman gold ring with two pyramid-shaped diamonds, 3rd century, *The British Museum, London*, no. 1917.0501.790.

**Fig. 02** - Croce di produzione nord-europea in oro parzialmente smaltato e diamanti, XVI secolo, Metropolitan Museum, New York, n. 32.100.306./ Northern European gold cross, partially enameled and set with diamonds, 16th century, Metropolitan Museum, New York, no. 32.100.306.



spiriti; et scaccia anchora le vane paure della mente<sup>1</sup>.

Il noto orafo romano Augusto Castellani, collezionista e mercante antiquario, nel suo volume sulle gemme pubblicato nel 1870, ha formulato interessanti ipotesi sulla diffusione del diamante presso i popoli antichi: Dicesi che gli Etruschi, mediante il commercio che avevano coll'interno dell'Africa, lo conoscessero e ne facessero uso per ornamento. Altri affermano essere stati i Siri che prima lo scopersero. I Greci certamente lo ebbero in grandissimo pregio, e gli attribuirono straordinarie virtù magiche. I Romani lo usarono anch'essi, né possiamo asserire se lo ebbero tradizionalmente dai Tirreni e poscia dagli Etruschi, ovvero se ne venissero in cognizione pel commercio colla Grecia e coll'Oriente<sup>2</sup>.

Augusto Castellani, a collector and antiquarian dealer, proposed interesting theories about the spread of diamonds among ancient peoples in his book on gems published in 1870: It is said that the Etruscans, through trade with the interior of Africa, knew of the diamond and used it for decoration. Others claim it was the Syrians who first discovered it. The Greeks certainly held it in the highest regard and attributed extraordinary magical powers to it. The Romans also used it, though we cannot say for certain whether they inherited it traditionally from the Tyrrhenians and then the Etruscans, or if they came to know it through trade with Greece and the East. Diamonds arrived in ancient Rome from India, where they were also used as engraving tools. During

I diamanti giunsero dall'India nella Roma antica, dove venivano usati anche come strumenti d'incisione.

Presso i romani nei banchetti si faceva uso di anelli con castoni in diamante per poter incidere il vetro delle coppe<sup>3</sup>. Gli antichi però usarono il diamante nello stato naturale, senza intagliarlo, sfaccettarlo o sottoporlo ad altra lavorazione eccetto la pulitura.

Molti esemplari di anelli romani in oro hanno incastonati uno o più diamanti tagliati soltanto in forma piramidale (Fig.1).

Nel Medioevo il diamante veniva usato soprattutto in associazione con altre pietre e perle montate su gioielli preziosi, ma anche su amuleti e oggetti sacri, come le croci comparse a partire dal V secolo.

La produzione orafa medioevale, fondendo sacro e profano, creò croci e gioielli con soggetti devozionali, che venivano appuntati sugli abiti o appesi come pendenti di collane a catena. (FIG 2) Il simbolismo dei diamanti si arricchì di nuovi simboli: si riteneva, infatti, che tali gemme possedessero poteri curativi e magici. (FIG. 3)

Le carovane di mercanti nomadi lungo le rotte che attraversavano il Caucaso, il Caspio e le steppe d'Asia portarono in Europa le nozioni che gli Indiani avevano nell'arte di tagliare il diamante. Ma solo piccole quantità di diamanti

Roman banquets, it was customary to use rings with diamond settings to engrave the glass cups. However, the ancients used diamonds in their natural state, without carving, faceting, or other processing beyond simple cleaning. Many examples of Roman gold rings have one or more diamonds set in them, cut only in a pyramidal shape (Fig.1).

In the Middle Ages, diamonds were mainly used in combination with other gemstones and pearls set in precious jewelry, but also in amulets and sacred objects, such as crosses that began to appear from the 5th century onward. Medieval goldsmithing, blending the sacred and the profane, created crosses and devotional-themed jewelry that were pinned to clothing or worn as pendants on chain necklaces (FIG. 2). The symbolism of diamonds was enriched with new meanings: it was believed that these gems possessed healing and magical powers (FIG. 3). Caravans of nomadic merchants traveling along routes crossing the Caucasus, the Caspian Sea, and the Asian steppes brought to Europe the knowledge Indians had developed in the art of diamond cutting. However, only small quantities of diamonds reached Europe until the Renaissance. In the inventory of the jewels belonging to



**Fig. 03** - Anello-amuleto in oro incastonato con diamante a taglio piramidale e vera con iscrizione alchemica, XIV secolo, The British Museum, London, n. AF.1011./ Gold amulet ring set with a pyramid-cut diamond and a pearl with alchemical inscription, 14th century, The British Museum, London, no. AF.1011.

Fig. 04 - Ritratto di Jane Seymour di Holbein, terza moglie di Enrico VIII Tudor re di Inghilterra, 1537, Museo Kunsthistorisches, Vienna./  
Portrait of Jane Seymour by Holbein, third wife of Henry VIII Tudor, King of England, 1537, Kunsthistorisches Museum, Vienna.



raggiunsero l'Europa fino al Rinascimento.

Nell'inventario dei gioielli appartenenti a Luigi d'Angiò-Valois, redatto nel 1368, sono menzionati vari diamanti, di cui alcuni tagliati a cuore<sup>4</sup>.

Il primo diamante tagliato venne acquistato da Carlo il Temerario, I Duca di Borgogna. La pietra, di origine indiana, venne persa da Carlo nel corso della battaglia di Morat del 22 giugno 1476<sup>5</sup>.

L'arte di lavorare i diamanti è solitamente riferita ad un'osservazione fatta nel 1476 dal fiammingo Luigi di Berchem, orefice e matematico, che iniziò a lavorare i diamanti a Bruges, sperimentando come le due pietre sfregate tra loro si logorassero e si riducevano in polvere<sup>6</sup>. Ma alcuni documenti conservati nell'Archivio di Stato di Modena e relativi alle note di spese di Borso d'Este dal 1451 al 1461, sotto la data del 4 marzo 1464 attestano la consuetudine di utilizzare diamanti tagliati già prima della scoperta attribuita al maestro fiammingo: Item per parte de uno diamante in tre anguli ligato in tuno zioiolo comprado da messer Francesco Viniero (Venier), veneciano, ducati treamila trenta ferarixi a dì 9 dito. Il secondo documento è tratto dal Libro de Creditori e Debitori del 1476, dove, a c. 145, si legge: Zohane Ritio zoiliero de Venezia de havere a dì ultimo de dexembre ducati mille septecento dore de Venezia per uno diamante grosso quadrangulo facto a facete ligato in una panizuola doro che insino a dì XI de zenaro pxmo passato comaprò la Ex.a del nro. Signore (Ercole I)<sup>7</sup>. Inoltre il noto orafo Augusto Castellani riferisce che nel 1465 a Bruges fra i cittadini erano registrati tre tagliatori di diamanti<sup>8</sup>. Probabilmente Luigi di Berchem, applicando principii di matematica e di ottica al taglio della pietra, utilizzò l'inclinazione delle faccette per produrre i mirabili effetti di luce che nel brillante si ammirano<sup>9</sup>.

Nel XVI secolo si diffuse l'arte di incidere i diamanti con figure in bassorilievo ed altorilievo. In Italia tale arte fu perfezionata da Giovan Giacomo Nizzola, conosciuto con il nome di Jacopo da Trezzo, incisore e medaglista milanese, che a detta del Vasari si affermò come artista senza pari nell'incidere

Louis of Anjou-Valois, drawn up in 1368, several diamonds are mentioned, some of them heart-shaped cuts. The first cut diamond was purchased by Charles the Bold, Duke of Burgundy. The stone, of Indian origin, was lost by Charles during the Battle of Morat on June 22, 1476. The art of diamond cutting is usually attributed to an observation made in 1476 by the Flemish goldsmith and mathematician Louis de Berquem, who began working with diamonds in Bruges, experimenting with how two diamonds, when rubbed together, would wear down and turn to powder. However, some documents preserved in the State Archives of Modena, relating to the expense notes of Borso d'Este from 1451 to 1461, under the date of March 4, 1464, confirm that cut diamonds were already in use before the discovery attributed to the Flemish master: Item for part of a diamond with three corners set in a jewel purchased from Messer Francesco Viniero (Venier), Venetian, three thousand thirty ducats of Ferrara, on the 9th of the said month. The second document is taken from the Libro de Creditori e Debitori of 1476, where, on page 145, it states: "Zohane Ritio, jeweler of Venice, on the last day of December, received 1,700 Venetian gold ducats for a large square diamond faceted and set in a little gold brooch, which on January 11 of the past year was purchased by His Excellency our Lord (Ercole I)." Furthermore, the renowned goldsmith Augusto Castellani reports that in 1465 in Bruges, three diamond cutters were registered among the citizens. It is likely that Louis de Berquem, applying principles of mathematics and optics to stone cutting, used the angles of the facets to produce the marvelous light effects admired in brilliant-cut diamonds. In the 16th century, the art of engraving diamonds with figures in low and high relief became widespread. In Italy, this art was perfected by Giovan Giacomo Nizzola, known as Jacopo da Trezzo, a Milanese engraver and medallist who, according to Vasari, established himself as an

su pietre dure ritratti dal naturale «in cavo e di rilievo». Nel 1562 seguì Filippo II in Spagna, per il quale realizzò anche gemme intagliate e diamanti incisi<sup>10</sup>. Il suo allievo, Clemente Birago, anch'egli milanese, giunto in Spagna al seguito del suo maestro, incise su un diamante il ritratto del principe Carlo, figlio di Filippo II<sup>11</sup>.

Benvenuto Cellini fiorentino - orafo, scultore e autore di scritti d'arte - nel suo Trattato dell'Oreficeria, composto tra il 1565 e il 1567, ma stampato per la prima volta nel 1568 a Firenze, rapporta il diamante ed altre pietre preziose ai quattro elementi: Ora cominceremo a ragionare del gioiellare, e di quello che s'appartiene alla diversità delle gioie: le qual gioie non son altre che quattro, le quali son fatte per i quattro elementi, cioè il rubino è fatto per il fuoco, il zaffiro si vede veramente esse fatto per l'aria, lo smeraldo per la terra, e il diamante per l'acqua<sup>12</sup>.

Il trattato del Cellini è una fonte preziosa per la storia dell'oreficeria del XVI secolo e, in particolare, una testimonianza diretta dell'uso del diamante nella decorazione dei gioielli. L'autore, inoltre, indica tra le principali piazze commerciali di gemme di valore nell'Europa del Cinquecento Roma, Venezia e Parigi<sup>13</sup>.

Nel XVI secolo la maggior parte dei diamanti provenivano in Europa dalle miniere delle Indie Orientali, in particolare dalla provincia di Bisnager (Vijayanagar) e del Decan (Deccan), dove periodicamente si svolgeva una fiera per la vendita dei diamanti migliori, come attestato da don Garzia Dall'Horto, medico portoghese, autore di alcuni libri sulle merci trasportate lungo la via delle Indie. Secondo la sua testimonianza i gioiellieri utilizzavano schiavi etiopi per l'estrazione delle pietre e soprattutto i Turchi commerciavano all'epoca in diamanti<sup>14</sup>.

Maggiori informazioni sulle miniere sono riportate da Jean Baptiste Tavernier, mercante e viaggiatore francese che, dal 1632 al 1684, compì numerose spedizioni in Oriente e in India, dove si dedicò con fortuna al lucroso commercio delle gemme. Nel suo libro *Six voyages en Turquie, en Perse et aux Indes* (1679) indica l'esistenza di ben quattro miniere in India, di cui la prin-

unrivaled artist in engraving naturalistic portraits on hard stones "in intaglio and in relief." In 1562, he followed Philip II to Spain, for whom he also created carved gems and engraved diamonds. His pupil, Clemente Birago, also from Milan, followed his master to Spain and engraved on a diamond the portrait of Prince Charles, son of Philip II. Benvenuto Cellini of Florence—goldsmith, sculptor, and author of writings on art—in his *Treatise on Goldsmithing*, composed between 1565 and 1567 but first published in 1568 in Florence, relates diamonds and other precious stones to the four elements: "Now we will begin to speak about jewelry, and about what pertains to the diversity of jewels: these jewels are none other than four, which are made according to the four elements, that is, the ruby is made for fire, the sapphire is clearly made for air, the emerald for earth, and the diamond for water." Cellini's treatise is a valuable source for the history of 16th-century goldsmithing and, in particular, a firsthand account of the use of diamonds in jewelry decoration. The author also names the main gem trade centers in 16th-century Europe as Rome, Venice, and Paris. In the 16th century, most diamonds arrived in Europe from the mines of the East Indies, particularly from the provinces of Bisnager (Vijayanagar) and the Decan (Deccan), where a fair for the sale of the finest diamonds was held periodically, as reported by Don Garzia Dall'Horto, a Portuguese physician and author of several books on the goods transported along the trade routes of the Indies. According to his testimony, jewelers used Ethiopian slaves for mining the stones, and the Turks were especially active in the diamond trade at that time.

More information about the mines is provided by Jean-Baptiste Tavernier, a French merchant and traveler who, between 1632 and 1684, undertook numerous expeditions to the East and to India, where he successfully engaged in the lucrative gem trade. In his book *Six Voyages en Turquie, en Perse et aux Indes* (1679), he



**Fig. 05 - Ornamento per abito in oro smaltato incastonato con rubini, smeraldi, diamanti taglio brillante e perle, 1575-1600, Victoria & Albert Museum, London, n. M.66-1975./**  
*Enamelled gold dress ornament set with rubies, emeralds, brilliant-cut diamonds, and pearls, 1575-1600, Victoria & Albert Museum, London, no. M.66-1975.*

cipale a Golconda, un'antica città nota per i suoi giacimenti di diamanti, la cui estrazione era consentita ai mercanti tramite la concessione di una licenza che permetteva loro di utilizzare cinquanta o cento uomini in un circuito di 200 passi<sup>15</sup>. Da Golconda proveniva una delle pietre più famose, di proprietà di Aurengzeb, Imperatore del Mogol. La gemma originale, valutata di circa 800 carati, fu scoperta intorno al 1650 nelle miniere di Kollur, a Golconda nell'India meridionale, e viene descritta come un diamante "ineguagliabile per dimensioni e bellezza"<sup>16</sup>. Fino al XVIII secolo i diamanti provenivano, quindi, esclusivamente dall'India o dal Borneo, da dove partivano le rotte del commercio: Si fa in questa Città [Agra, Città Capitale del Regno del Gran Mogol, in India] un grandissimo Commercio, e concorrono in essa Mercanti da tutte le parti del Mondo,

mentions the existence of no fewer than four diamond mines in India, the most important of which was located in Golconda, an ancient city renowned for its diamond deposits. Mining was allowed to merchants through the granting of a license that permitted them to employ fifty or one hundred men within a 200-pace perimeter. One of the most famous diamonds originated from Golconda and was owned by Aurangzeb, Emperor of the Mughal Empire. The original gem, estimated at around 800 carats, was discovered around 1650 in the Kollur mines, located in Golconda in southern India, and was described as a diamond "unmatched in size and beauty." Until the 18th century, diamonds came exclusively from India or Borneo, from where trade routes originated: "In this city [Agra, capital of

**Fig. 06** - *Spilla a fiocco con diamanti taglio brillante incastonati in argento, 1760 ca., M.93-1951/ Bow-shaped brooch with brilliant-cut diamonds set in silver, circa 1760, no. M.93-1951.*



e principalmente le diverse Nazioni di Europa, che vi portano moltissimi generi di mercanzie, esportandone poi l'Oro, l'Argento, de' Broccati, delle Tele, Seta, Bambagia, Salnitro, Muschio, Rabarbaro della Tartaria;,- Velluti, Ciambellotti di Chandernagor, Drogherie, Spezierie, Perle, Diamanti, Tele dipinte bellissime, Tappeti ricchi e magnifici ed una gran quantità d'Indaco<sup>17</sup>.

Solo nel 1728 in Brasile, nello Stato di Minas Gerais, furono trovati i primi diamanti provenienti dal Sudamerica. Nel Dizionario di Commercio dei signori fratelli Savary (1770) si precisa che i Portoghesi non avevano mai potuto stabilire un commercio stabile e sicuro: i mercanti di diamanti erano prevalentemente indiani appartenenti alla casta dei Baniani, una comunità di mercanti, banchieri e prestatori di denaro, che da alquante generazioni hanno abbandonato il paese loro per fare questo traffico, nel quale vi sono riusciti così bene, che se ne son fatti totalmente padroni<sup>18</sup>.

Ai giacimenti indiani si aggiunsero, quindi, nel XVIII secolo i ritrovamenti in Brasile, soprattutto nelle miniere della provincia di Serro, nello Stato del Minas Gerais. Qui il commercio dei diamanti, attraverso le antiche strade utilizzate per il trasporto dell'oro, venne regolato dalla Compagnia di Rio di Janeiro, fondata nel 1734, che utilizzava circa 600 schiavi per il cavamento delle pietre, proibendone l'estrazione

the Mughal Empire in India], a very large trade takes place, and merchants from all parts of the world gather there, especially from various European nations, who bring many types of merchandise, exporting in return gold, silver, brocades, linens, silk, cotton, saltpeter, musk, rhubarb from Tartary, velvets, chintz from Chandernagore, drugs, spices, pearls, diamonds, beautifully painted fabrics, rich and magnificent carpets, and a great quantity of indigo." Only in 1728 were the first diamonds from South America discovered, in Brazil, in the state of Minas Gerais. The Dictionnaire de Commerce by the Savary brothers (1770) notes that the Portuguese had never managed to establish a stable and secure trade: diamond merchants were predominantly Indian, belonging to the Bania caste—a community of merchants, bankers, and moneylenders—who for several generations had left their homeland to engage in this trade, in which they were so successful that they completely took control of it. To the Indian deposits were added, in the 18th century, the discoveries in Brazil, particularly in the mines of the province of Serro, in the state of Minas Gerais. There, the diamond trade, following the ancient roads once used for transporting gold, was regulated by the Rio de Janeiro Company, founded in 1734, which employed

ai privati. Al Re di Portogallo, come Sovrano del paese, veniva riservata solo la decima parte del prodotto<sup>19</sup>.

Nei trattati sulle gemme del XVIII secolo vengono elencati i vari tipi di tagli effettuati all'epoca sulla pietra. Nel Dizionario del 1770 si descrive accuratamente il taglio a brillante: Il taglio che produce il maggiore effetto è a brillante per eseguirlo si formano 33 facce di figure varie, e inclinate sotto diversi angoli sul di sopra della gemma; fannosi altre 25. facce sulla parte, che è nell'opera, di figure parimente differenti, e inclinate diversamente, in guisa, che le facce superiori corrispondano alle inferiori in proporzioni bastantemente adeguate, per moltiplicare le riflessioni<sup>20</sup>.

L'unica sede per la lavorazione dei diamanti nell'Europa della fine del Settecento era ad Amsterdam: una Fabbrica ove si esercita l'arte di tagliare i Diamanti e di ripulirli. Le pietre grezze vengono dall' Indie Orientali e dal Brasile, e si trasportano in Amsterdam, per esservi lavorate. Le tecniche di taglio in origine erano un'esclusiva di Anversa, ma, come nota Metrà, Anversa fu la prima a possedere l'arte di ripulire li Diamanti intagliati, e le altre simili Pietre preziose; e siccome fece pur'anche il primo e più grande traffico in questo genere, così vi furono probabilmente ancora li primi e più accreditati Gioiellieri; ma nella decadenza del di lei Commercio, si andò ancora scemando questo ramo in qualche parte, rivolgendosi verso Amsterdam in compagnia di quasi tutto il Commercio. Presentemente, il maggior traffico in Diamanti e Pietre preziose, lo fanno le Città di Amsterdam, e di Anversa, e sono queste provvedute di gran numero di Gioiellieri. I Diamanti intagliati, ripuliti in dette Città vengono in gran parte spediti nel Levante<sup>21</sup>. Ad Augusta, città della Baviera attraversata da fiumi e canali, esisteva un Mulino, utilizzato esclusivamente per tagliare le pietre preziose, di proprietà del Tagliatore di Diamanti di Corte, Sig. Giovanni Giorgio Weimdel<sup>22</sup>.

Nel corso del XVI e XVII secolo i diamanti divennero simbolo dello status sociale delle classi nobiliari, tra le quali si diffuse la moda di indossare pendenti devozionali in oro con diamanti disposti a formare le tre lette

about 600 slaves to extract the stones and forbade private individuals from mining. The King of Portugal, as sovereign of the country, was entitled only to a tenth of the yield. In 18th-century treatises on gemstones, the various types of cuts used at the time are listed. The 1770 Dictionnaire provides a detailed description of the brilliant cut: "The cut that produces the greatest effect is the brilliant cut. To execute it, 33 facets of various shapes are formed and inclined at different angles on the upper side of the gem; another 25 facets of similarly varied shapes and different inclinations are made on the lower side of the stone, so that the upper facets correspond to the lower ones in sufficiently proportional ways, in order to multiply reflections." The only place for diamond cutting in Europe at the end of the 18th century was Amsterdam: "A factory where the art of cutting and polishing diamonds is practiced. The rough stones come from the East Indies and Brazil and are transported to Amsterdam to be worked." Cutting techniques were originally exclusive to Antwerp, but as Metrà notes, "Antwerp was the first to master the art of polishing cut diamonds and other similar precious stones; and as it also developed the first and greatest trade in this area, it likely also had the first and most reputable jewelers. However, with the decline of its commerce, this branch also diminished somewhat, shifting instead to Amsterdam along with almost all of the trade. Currently, the major trade in diamonds and precious stones is carried out in the cities of Amsterdam and Antwerp, which are home to a large number of jewelers. The cut and polished diamonds from these cities are largely exported to the Levant." In Augsburg, a city in Bavaria crossed by rivers and canals, there was a mill used exclusively for cutting gemstones, owned by the Court Diamond Cutter, Mr. Johann Georg Weimdel. During the 16th and 17th centuries, diamonds became a symbol of social status among the nobility, who popularized the fashion of wearing devotional gold pendants with diamonds arranged to form the

re del monogramma IHS, abbreviazione latina del nome greco di Gesù (ΙΗΣΟΥΣ). Ciondoli IHS erano molto popolari e sono spesso raffigurati nei ritratti di personaggi illustri del tempo come nel ritratto di Jane Seymour di Holbein, terza moglie di Enrico VIII Tudor re di Inghilterra (Fig. 4).

Nell'oreficeria barocca, dominata dall'uso di smalti e perle irregolari, il diamante venne utilizzato per arricchire le fastose elaborazioni di spille da corpetto destinate ad arricchire le vesti femminili. Le donne alla moda in Europa Occidentale portavano sul loro corpetto un unico grande gioiello altamente stilizzato con foglie, steli e boccioli. Questa tipologia ebbe particolare fortuna in Europa, in quanto i mercati occidentali avevano accesso a immense quantità di diamanti, oro, argento, smeraldi e perle attraverso le colonie spagnole in Sud America. (Fig. 5)

Lo sviluppo del taglio brillante assicurò il primato delle pietre sfaccettate nell'oreficeria del '700. (Fig. 6). Dalla metà del Settecento una vasta gamma di bottoni decorativi e di fibbie per scarpe con diamanti venne utilizzata nell'abbigliamento maschile e femminile, soprattutto in Inghilterra e Francia. Benché fossero elementi funzionali, bottoni e fibbie potevano essere riccamente decorati. Le fibbie erano fissate sulle scarpe oppure cucite sui calzoni corti per fermarli sotto il ginocchio.

Nei secoli successivi il diamante divenne una delle pietre preziose più popolare grazie alla maggiore offerta, al miglioramento delle tecniche di taglio e di lucidatura e al suo uso nella produzione di prestigiosi orafi e designer di gioielli.

L'inizio dell'Ottocento segnò l'avvio della produzione massificata dell'oreficeria, al fine di rispondere alla crescente richiesta della nuova classe borghese di monili poco costosi e dal design semplice, con la conseguente omologazione stilistica della produzione orafa del tempo. Tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento, nelle avanguardie dei primi decenni del secolo, la creazione artigianale di gioielli conobbe una nuova rivalutazione: gli artisti e gli architetti erano incoraggiati ad ampliare i loro orizzonti e ad

three letters of the monogram IHS, a Latin abbreviation of the Greek name of Jesus (ΙΗΣΟΥΣ). IHS pendants were very popular and are often depicted in portraits of notable figures of the time, such as in the portrait of Jane Seymour by Holbein, the third wife of Henry VIII of England (Fig. 4). In Baroque goldsmithing, dominated by the use of enamels and irregular pearls, diamonds were used to enrich the lavish designs of corsage brooches intended to embellish women's clothing. Fashionable women in Western Europe wore a single large, highly stylized jewel on their bodice featuring leaves, stems, and buds. This type of jewelry was particularly popular in Europe, as Western markets had access to vast quantities of diamonds, gold, silver, emeralds, and pearls through the Spanish colonies in South America (Fig. 5). The development of the brilliant cut ensured the dominance of faceted stones in 18th-century goldsmithing (Fig. 6). From the mid-18th century, a wide range of decorative buttons and shoe buckles set with diamonds were used in both men's and women's clothing, especially in England and France. Although functional elements, buttons and buckles could be richly decorated. Buckles were fastened to shoes or sewn onto short trousers to hold them below the knee.

In the following centuries, the diamond became one of the most popular precious stones thanks to increased supply, improvements in cutting and polishing techniques, and its use by prestigious goldsmiths and jewelry designers. The early 19th century marked the beginning of mass production in goldsmithing to meet the growing demand of the new bourgeois class for inexpensive jewelry with simple designs, resulting in stylistic standardization of the goldsmith production of the time. Between the late 19th century and the early 20th century, during the avant-garde movements of the first decades, handcrafted jewelry experienced a renewed appreciation: artists and architects were encouraged to broaden their horizons and

**Fig. 07 - Orecchini "Nautilus",** 1933. Gli orecchini a clip, creati da Suzanne Belperron per la maison Boivin, a forma di conchiglia a spirale, presentano diamanti incastonati, montati in platino e oro. / "Nautilus" clip-on earrings, 1933. Created by Suzanne Belperron for the maison Boivin, shaped like a spiral shell, featuring diamonds set in platinum and gold.



esercitare i loro talenti in altri campi, incluso il disegno di gioielli<sup>23</sup>. Il valore della creazione non era più legato alla preziosità del materiale, ma all'innovazione stilistica e alla progettualità dell'oggetto<sup>24</sup>. La figura dell'artista-artigiano era esaltata nella sua specificità, e il ruolo dell'ideatore era equiparato a quello dell'esecutore in un inseparabile binomio e in uno stretto connubio sperimentale<sup>25</sup>.

Con l'avvento degli anni Cinquanta-Sessanta del Novecento il gioiello viene definitivamente «inteso come libera espressione artistica aperta alle personali interpretazioni e sperimentazioni di forme, materiali e tecniche», dando inizio così ad un nuovo campo di ricerca che ha realizzato e realizza ancor oggi straordinari ornamenti<sup>26</sup>. (Fig.7)

apply their talents to other fields, including jewelry design. The value of creation was no longer tied to the preciousness of the material but to stylistic innovation and the design concept of the object. The figure of the artist-craftsman was exalted in its specificity, and the role of the designer was equated with that of the maker in an inseparable and experimental partnership. With the advent of the 1950s and 1960s, jewelry came to be definitively understood as "free artistic expression open to personal interpretations and experimentation with forms, materials, and techniques," thus beginning a new field of research that has produced and continues to produce extraordinary works today. (Fig. 7)

## NOTE - NOTES

- <sup>1</sup> *Historia Naturale* di G. Plinio Secondo, tradotta per m. Lodovico Domenichini, in Vinegi: appresso Gabriel Giolito de' Ferrari, 1561, Libro 37, Cap. 4, pp. 1164-65.
- <sup>2</sup> Augusto Castellani, *Delle Gemme*, Firenze: Tipografia di G. Barbera, 1870, p. 79.
- <sup>3</sup> Alessandro Della Seta, Francesco Cognasso, Raffaele Corso, Leone Mattei Cerasoli, Anelli, in «Enciclopedia Italiana», 1929.
- <sup>4</sup> Speranza Cavenago-Bignami Moneta, *Gemmologia*, IV edizione, Tomo I, Milano: Ulrico Hoepli Editore, 1980, p. 363.
- <sup>5</sup> *Lecture di Famiglia. Scritti per Fanciulli. Diamanti e Perle*, vol. II, Firenze: dalla Stamperia Galileiana, 1855, p. 459.
- <sup>6</sup> *Nuova Enciclopedia Popolare Italiana*, V edizione, vol. VI, Torino: Unione Tipografica Editrice, 1858, p. 517.
- <sup>7</sup> Annarita Battaglioli, *Pupattole e abiti delle dame estensi. Ricerche di Luigi Alberto Gandini*, Modena: Mucchi Editore, 2010, p. 73.
- <sup>8</sup> Augusto Castellani, op. cit., p. 85.
- <sup>9</sup> *Ibidem*.
- <sup>10</sup> Walter Cupperi, Nizola Giovan Giacomo, in «Dizionario Biografico degli Italiani», Volume 78, 2013.
- <sup>11</sup> Leopoldo Cicognara, *Storia della scultura*, edizione seconda, Volume V, Prato: per i Fratelli Giachetti, 1825, p. 443.
- <sup>12</sup> *I Trattati dell'Oreficeria e della Scultura di Benvenuto Cellini*, a cura di Carlo Milanese, Firenze: Le Monnier, 1857, p. 37.
- <sup>13</sup> *Ivi*, p. 40.
- <sup>14</sup> *Grazie Dall'Horto, Due Libri dell'Historia de i semplici, aromati et altre cose, che vengono portate dall'Indie Orientali*, Venetia 1576, pp. 70-72.
- <sup>15</sup> *Les Six Voyages de Jean Baptiste Tavernier, Ecuyer Baron d'Aubonne, en Turquie, en Perse, et aux Indes*, Paris 1679.
- <sup>16</sup> Robert Shipley, *Important Diamonds of the world. The Great Mogol*, in «Gems & Gemology», vol. III, n. 9, Spring 1941, pp. 143-144.
- <sup>17</sup> Andrea Metrà, *Il Mentore perfetto de' negozianti*, Tomo I, Trieste: nella Stamperia di Giovanni Tommaso Hoechenberger, 1793, p. 10.
- <sup>18</sup> *Dizionario di commercio dei signori fratelli Savary*, I Edizione Italiana, Tomo II, Venezia: presso Giambattista Pasquali, 1770, pp. 98, 101.
- <sup>19</sup> *Dizionario di commercio...cit.*, p.102.
- <sup>20</sup> *Dizionario di commercio...cit.*, pp. 103-104.
- <sup>21</sup> Andrea Metrà, op. cit., p. 212.
- <sup>22</sup> *Ivi*, p. 442.
- <sup>23</sup> V. Becker, *I gioielli Arts and Crafts*, in *L'arte del gioiello e il gioiello d'artista dal '900 ad oggi*, catalogo della mostra a cura di M. Mosco (Firenze, Museo degli Argenti, 10 marzo-10 giugno 2001), Firenze: Giunti, 2001, p. 91.
- <sup>24</sup> C. Phillips, *Gioielli. Breve storia dall'antichità ad oggi*, Milano: Rizzoli-Skira, 2003.
- <sup>25</sup> G. Folchini Grassetto, *Il gioiello italiano contemporaneo tra progettualità e sperimentazione tecnica*, in *Grafica e oggetti d'arte. Catalogo dell'arte moltiplicata in Italia*, n. 24, Milano: Mondadori, 1996, p. 177.
- <sup>26</sup> M. C. Bergesio, *Un nuovo concetto di preziosità: la materia fonte d'ispirazione creativa*, in *Lucca Preziosa. Oreficeria europea contemporanea. Creatività impreziosa: l'ispirazione della materia*, catalogo della mostra cura di D.L. Bemporad, (Lucca, Villa Bottini, 16-30 giugno 2005), Lucca: Le arti orafe, 2005, p. 31.



## Gioielli in micromosaico dal XVIII al XXI secolo<sup>1</sup>

### Jewels in micromosaic from the 18th to the 21st century

*Bianca Cappello*

La tecnica del micromosaico nasce a Roma nel XVIII secolo e prevede la realizzazione di un disegno mediante minuscole tessere ricavate dalla filatura di smalti di vetro policromo. Le placchette in micromosaico sono solitamente di forma quadrata, rettangolare, ovale o circolare, e vengono inserite per decorare piccoli oggetti come preziose scatoline, e anche come elementi decorativi all'interno dei ripiani dei tavoli o nella struttura di mobili e caminiere. Inoltre, venivano (e vengono) montate in gioielli e accessori<sup>2</sup>.

Il termine micromosaico è recente poiché nei documenti dell'epoca questi manufatti vengono chiamati "mosaici filati", per via della tecnica di realizzazione delle tessere, o "mosaici in piccolo", per differenziarli dai "mosaici in grande", una gloria dell'artigianato artistico romano grazie all'attività della Reverenda Fabbrica di San Pietro che dal XVI secolo si impegnava a sostituire, con repliche in mosaico, gli affreschi, le pitture e le pale d'altare per preservarle dal deterioramento<sup>3</sup>. Infatti fino dal pontificato di Gregorio XIII (1572-1585) l'attività dei mosaicisti fu organizzata nello Studio del Mosaico della Fabbrica di San Pietro, che venne appositamente creato e poi istituzionalizzato nel 1727. Inizialmente la manodopera e la fornitura dei pani o delle pizze di smalto, ovvero il vetro colorato prodotto in fornace da cui filare e ricavare le tessere, provenivano da Venezia. Successivamente però si era voluta la costruzione di fornaci di vetro nella città di Roma e questa

The micromosaic technique was born in Rome in the 18th century and involves the creation of a design using tiny tiles obtained by spinning polychrome glass pastes. The micromosaic plates are usually square, rectangular, oval or circular shaped, and are inserted to decorate small objects such as precious boxes, and also as decorative elements inside table tops or in the structure of furnitures and fireplaces. Furthermore, they were (and are) mounted in jewelry and accessories too.

The term micromosaic is recent because in documents of the time these artifacts are called "mosaici filati" (spun mosaics), due to the technique used to make the tiles, or "mosaico in piccolo" (small mosaics), to differentiate them from "mosaici in grande" (large mosaics), a glory of Roman artistic craftsmanship thanks to the activity of the Reverenda Fabbrica di San Pietro which since the 16th century has been committed to replacing frescoes, paintings and altarpieces with mosaic replicas to preserve them from deterioration. In fact, since the pontificate of Gregory XIII (1572-1585), the activity of mosaicists was organized in the Mosaic Studio of the Fabbrica di San Pietro, which was specifically created and then institutionalized in 1727.

Initially, the labor and supply of the glass paste, or colored glass produced in the furnace from which to spin and obtain the tesserae, came from Venice. Later, however, it was desired to build glass furnaces in the city of



**Fig. 01 - Orecchini, oro, micromosaico, perle, Roma, 1870 ca, Victoria and Albert Museum, Londra LOAN GILBERT.132-1,2-2008 / Earrings, gold, micromosaic, pearls, Rome, about 1870, Victoria and Albert Museum, London LOAN GILBERT.132-1,2-2008**

**Fig. 02 - Le Sibille, anello scriptorium, oro, micromosaico, diamanti, zaffiri, 2021 / The Sibyls, ring scriptorium, gold, micromosaic, diamonds, sapphires, 2021**

**Fig. 03** - Anello con castone girevole, oro, micromosaico, Roma, 1800 ca Victoria and Albert Museum, Londra, inv. LOAN GILBERT.164-2008/  
Ring with rotating bezel, gold, micromosaic, Rome, circa 1800, Victoria and Albert Museum, London, inv. LOAN GILBERT.164-2008



autonomia ha portato i maestri vetrai romani a cercare nuove soluzioni per ottimizzare il prodotto e le sue caratteristiche<sup>4</sup>. Infatti, tra il 1731 e il 1739 il fornaciario Alessio Mattioli d'Ascoli componeva paste vitree aggiungendo alla fritta vetrosa una miscela di stucco e olio di lino che conferiva al vetro un'inedita malleabilità consentendone la filatura e offrendo la possibilità di creare oltre quindicimila varianti di colore con una buona stabilità, requisiti fondamentali per il successivo sviluppo della tecnica del micromosaico. Il Mattioli ottenne un contratto di fornitura con lo Studio del Mosaico della Fabbrica di San Pietro e, anche se il suo ricettario è andato perduto, sicuramente entrò in contatto con i mosaicisti che lì lavoravano tra cui Giacomo Raffaelli (1753-1836), Valle, Volpi, Latini, Laurenti e Aguatti (fine XVIII sec. -1846)<sup>5</sup>. Di fatto, nel 1847, l'erudito Gaetano Moroni riporta che "tale invenzione (il micromosaico NDA) sembra doversi attribuire al mosaicista Giacomo Raffaelli, sebbene corra voce che ne avessero già dato inizio i mo-

Rome and this autonomy led the Roman glass masters to seek new solutions to optimize the product and its characteristics. In fact, between 1731 and 1739, the furnace worker Alessio Mattioli d'Ascoli composed glass pastes by adding a mixture of stucco and linseed oil to the vitreous frit that gave the glass an unprecedented malleability, allowing it to be spun and offering the possibility of creating over fifteen thousand color variations with good stability, fundamental requirements for the subsequent development of the micromosaic technique. Mattioli obtained a supply contract with the Mosaic Studio of the Fabbrica di San Pietro and, even if his recipe book has been lost, he certainly came into contact with the mosaicists who worked there including Giacomo Raffaelli (1753-1836), Valle, Volpi, Latini, Laurenti and Aguatti (late 18th century -1846).

In fact, in 1847, the scholar Gaetano Moroni reported that "this invention (the micromosaic NDA) seems to be attributed to the mosaicist Giacomo

saicisti Valle, Volpi Latini, Laurenti e Cesare Aguatti”<sup>6</sup>.

Sicuramente questa tecnica arriva al momento giusto poiché, dopo secoli di cantiere, nella Fabbrica di San Pietro la sostituzione delle opere pittoriche con i mosaici stava diminuendo e i maestri mosaicisti avevano trovato nelle opere in micromosaico un’attività parallela, ideale anche per la creazione di oggetti e gioielli personali rivolti ad una committenza privata<sup>7</sup>. Nel 1775, Giacomo Raffaelli espone in una mostra personale vari oggetti e gioielli<sup>8</sup>. All’inizio del XIX secolo, questo maestro mosaicista ha avuto anche il merito di modellare il vetro filato in vette di forma diversa e con internamente più colori chiamate malmischiato. Tale novità permetteva di creare micromosaici dall’effetto cromatico più pittorico e naturalistico<sup>9</sup>.

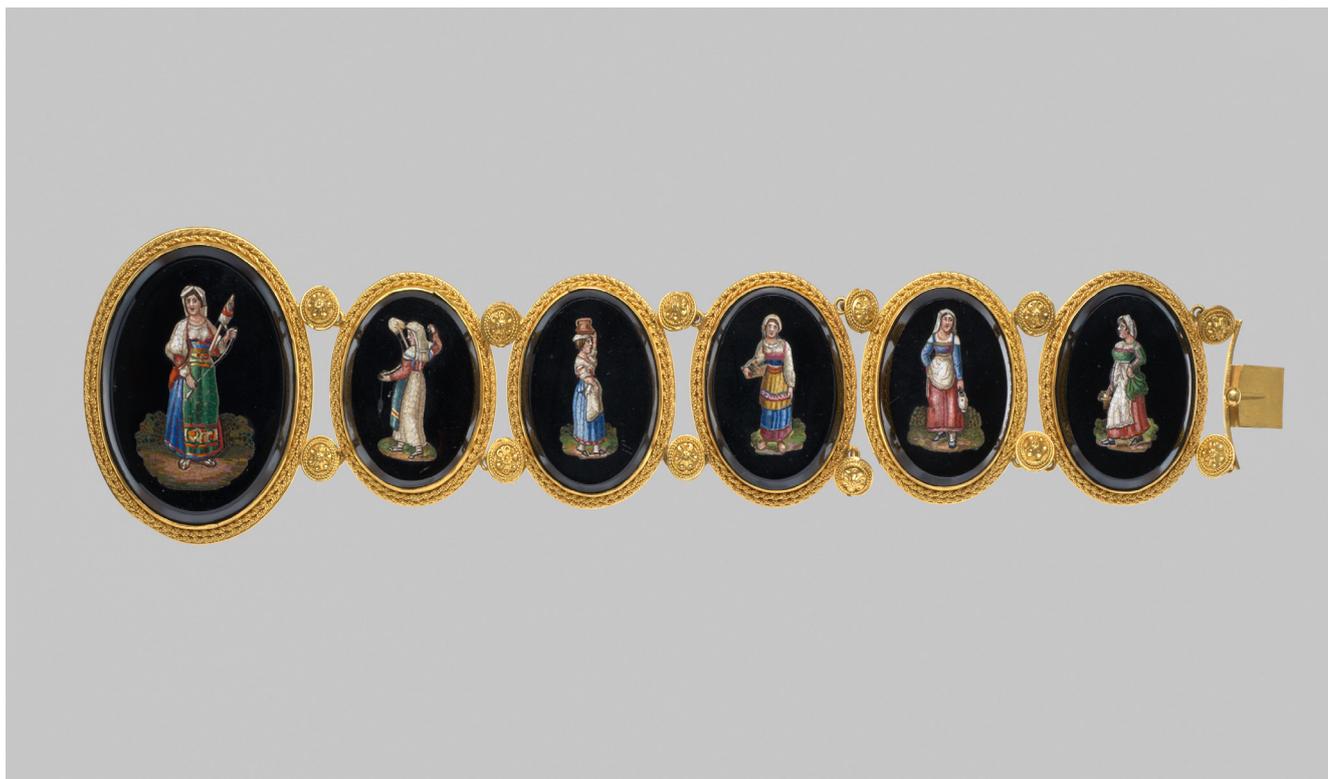
Anche se Goethe nel 1786 nel suo Viaggio in Italia si rammarica che “l’arte alla quale andarono debitori gli antichi dei loro pavimenti, i Cristiani delle volte delle loro chiese, si è ridotta ora miseramente a fabbricare braccialetti, e tabacchiere” concludendo con uno sconcolato “corrono tempi peggiori, di quanto in generale si ritenga”<sup>10</sup>, la sua pur pregevolissima opinione non era evidentemente condivisa poiché i gioielli in micromosaico erano un articolo di successo, richiesti sia dal papa come doni istituzionali, sia dalle corti dell’epoca. La produzione di gioielli in micromosaico riscuoteva un tale favore che nel 1785 uno specialista di miniature in micromosaico noto con il cognome di Ansidei lavorava al ritratto di Papa Pio VI per un anello commissionato da un polacco per il quale doveva farne altri dodici, e, nel 1806, l’erudito ecclesiastico Giuseppe Antonio Guattani riferisce che nello studio di uno dei più affermati mosaicisti romani del momento, Filippo Puglieschi, si poteva vedere una commissione di 450 pezzi tra collane, spille, anelli, pendenti e tabacchiere<sup>11</sup>.

Raramente i micromosaici sono firmati ma fanno eccezione quelli di Giacomo Raffaelli e di Cesare Aguatti, che mettono anche luogo e data<sup>12</sup>. Quest’ultimo è anche l’autore dei bottoni con figure di animali per l’abito da caccia del re di Napoli Ferdinando IV di Borbone e della demi-parure con sce-

Raffaelli, although it is said that the mosaicists Valle, Volpi Latini, Laurenti and Cesare Aguatti had already started it” . This technique certainly came at the right time because, after centuries of construction, in the Fabbrica di San Pietro the replacement of pictorial works with mosaics was decreasing and the mosaic masters had found in the micromosaic works a parallel activity, also ideal for the creation of personal objects and jewels aimed at a private client . In 1775, Giacomo Raffaelli exhibited various objects and jewels in a personal exhibition . At the beginning of the 19th century, this mosaic master also had the merit of modeling the spun glass into differently shaped peaks and with more colors inside called malmischiato. This innovation allowed the creation of micromosaics with a more pictorial and naturalistic chromatic effect .

Even though Goethe in 1786 in his Italian Journey lamented that “the art to which the ancients owed their floors, the Christians the vaults of their churches, has now been miserably reduced to making bracelets and snuffboxes” concluding with a disconsolate “the times are worse than is generally believed” , his very commendable opinion was evidently not shared since micromosaic jewels were a successful item, requested both by the Pope as institutional gifts and by the courts of the time. The production of micromosaic jewelry was so popular that in 1785 a specialist in micromosaic miniatures known by the surname Ansidei worked on the portrait of Pope Pius VI for a ring commissioned by a Polish man for whom he was to make twelve more, and, in 1806, the ecclesiastical scholar Giuseppe Antonio Guattani reported that in the studio of one of the most established Roman mosaicists of the time, Filippo Puglieschi, one could see a commission of 450 pieces including necklaces, brooches, rings, pendants and snuffboxes .

Micromosaics are rarely signed, but those by Giacomo Raffaelli and Cesare Aguatti are exceptions, who also indicate the place and date . The latter is also the author of the buttons with animal figures for the hunting suit of the king of Naples Ferdinand IV of Bourbon and the demi-parure with Neapol-



**Fig. 04** - G.L. Barberi, bracciale, parte di una parure, oro e micromosaico, Roma prima meta XIX secolo, Metropolitan Museum, New York, inv. 43.18c/  
G.L. Barberi, bracelet, part of a parure, gold and micromosaic, Rome, first half of the 19th century, Metropolitan Museum, New York, inv. 43.18c

ne paesane napoletane per Carolina Murat, sorella di Napoleone e regina di Napoli dal 1808 al 1815<sup>13</sup>. Proprio la corte di Napoleone diffonde la passione per i gioielli in micromosaico che bene si adattavano agli abiti ispirati all'antichità classica rafforzando la comparazione tra il nuovo Impero napoleonico e quello dei Cesari. Napoleone chiamò a Parigi il micromosaicista Francesco Belloni (1772- 1863) per installare la manifattura inaugurata nel 1805 all'11 di rue de l'École de Médecine<sup>14</sup>, e, il giorno delle sue seconde nozze, il 27 marzo 1810, regala a Maria Luisa d'Austria una parure in micromosaico raffigurante i monumenti della Roma antica, montati dal gioielliere di corte Regnault Nicot (1779-1853)<sup>15</sup>.

Nel 1814 Giuseppe Tambroni (1773-1824), diplomatico del Regno Italico napoleonico, scrive che l'arte del mosaico coinvolge centinaia di famiglie, poiché sono moltissimi quelli che lavorano in casa per conto dei principali commercianti. I nomi dei più celebri artisti romani degli anni Trenta del XIX secolo sono ricordati dallo scultore e filologo Enrico de Keller che annota come il mosaico minuto sia arrivato "ad un punto di finezza e perfezione che non lascia più nulla a desiderare, poiché

itan village scenes for Carolina Murat, Napoleon's sister and queen of Naples from 1808 to 1815. Napoleon's court spread the passion for micromosaic jewels that were well suited to clothes inspired by classical antiquity, reinforcing the comparison between the new Napoleonic Empire and that of the Caesars. Napoleon called the micromosaicist Francesco Belloni (1772-1863) to Paris to set up the factory inaugurated in 1805 at 11 rue de l'École de Médecine and, on the day of his second wedding, 27 March 1810, he gave Maria Luisa of Austria a micromosaic set depicting the monuments of ancient Rome, mounted by the court jeweller Regnault Nicot (1779-1853).

In 1814 Giuseppe Tambroni (1773-1824), a diplomat of the Napoleonic Kingdom of Italy, wrote that the art of mosaic involved hundreds of families, since many worked at home on behalf of the main merchants. The names of the most famous Roman artists of the 1830s are remembered by the sculptor and philologist Enrico de Keller who notes how the minute mosaic had arrived "at a point of refinement and perfection that leaves nothing to be desired, since it competes with the brush, and one sees landscapes, animals, and flowers expressed so vividly

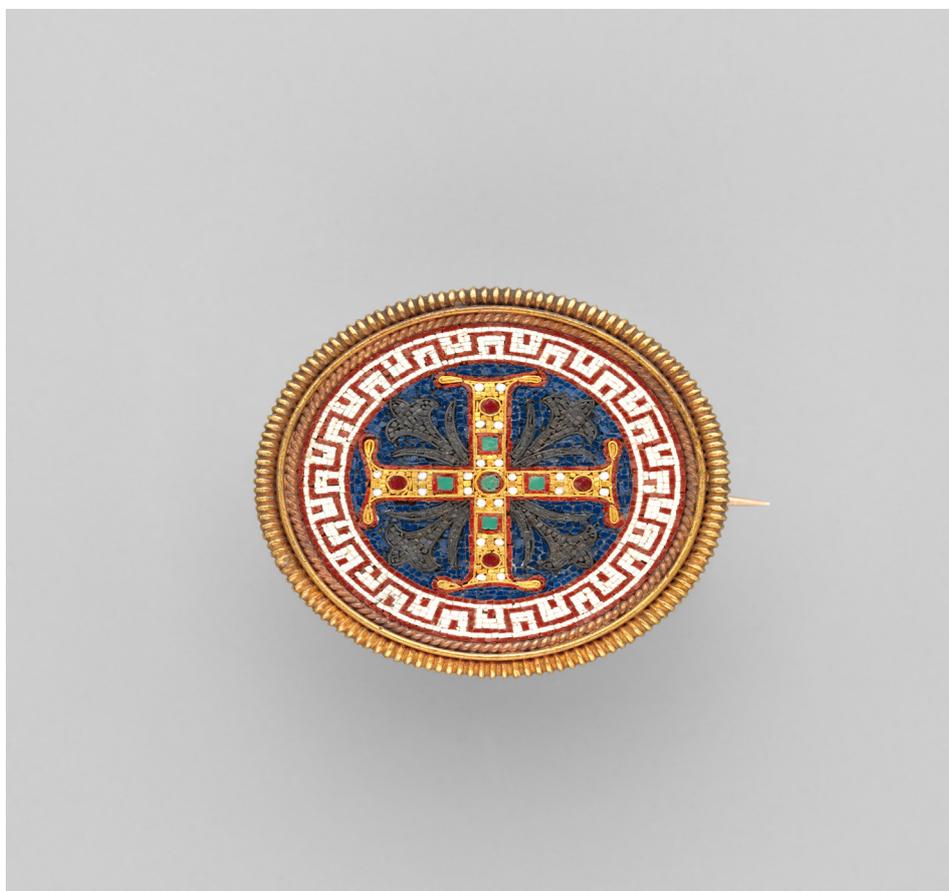
gareggia col pennello, e si vedono Paesi, Animali, e Fiori espressi talmente al vivo, che appena possiamo persuaderci, che non siano opera finissima di delicato pennello”<sup>16</sup>. Negli stessi anni, Giuseppe Mattia, allievo di Michelangelo Barberi, sotto la sua direzione perfeziona il malmischiato impastando lo smalto di vetro con l’uso del cannello da orefice, ottenendo colori più brillanti di quelli filati alla fornace, chiamati tinte a soffio<sup>17</sup>. L’omogeneità del disegno era ottenuta anche grazie al fatto che, una volta applicate al supporto, le tessere di vetro venivano levigate con selce per omogeneizzarle l’altezza e negli spazi vuoti veniva inserita della cera colorata poi lucidata a piombo.

I gioielli in micromosaico erano perfetti come souvenir nel momento in cui si sviluppa il Grand Tour, viaggio di formazione dei giovani aristocratici che toccava le principali città d’Arte. Con la Restaurazione, il flusso turistico anglofono è tanto notevole che, nel 1817, la scrittrice e viaggiatrice scozzese Charlotte Eaton (1788-1859) conta a centinaia gli artigiani e gli artisti

that we can hardly persuade ourselves that they are not the finest work of a delicate brush” . In the same years, Giuseppe Mattia, a student of Michelangelo Barberi, under his direction perfected the malmischiato by mixing glass paste with the use of a goldsmith’s blowpipe, obtaining brighter colours than those spun in the furnace, called blown tints . The homogeneity of the design was also achieved thanks to the fact that, once applied to the support, the glass tiles were smoothed with flint to make them of uniform height and coloured wax was inserted into the empty spaces and then polished with lead.

Micromosaic jewels were perfect as souvenirs at the time of the development of the Grand Tour, an educational journey of young aristocrats that touched the main cities of Art. With the Restoration, the flow of English-speaking tourists was so notable that, in 1817, the Scottish writer and traveler Charlotte Eaton (1788-1859) counted hundreds of artisans and artists engaged in reproducing on a small scale the subjects of the large mosaics in

**Fig. 05** - Castellani, spilla oro e micromosaico, 1860 ca, firmata, metropolitan museum new york inv. 2014.713.4 / Castellani, gold brooch and micromosaic, around 1860, signed, Metropolitan Museum New York inv. 2014.713.4



impegnati a riprodurre in piccola scala i soggetti dei grandi mosaici nei loro laboratori concentrati attorno a piazza di Spagna, luogo preferito dagli inglesi e dagli americani che soggiornano a Roma. Rivolti a questo tipo di clientela, i gioielli in micromosaico, piccoli e facilmente trasportabili, riproducevano inizialmente i costumi popolari locali, i principali monumenti della città antica e i soggetti ripresi dai reperti archeologici di Ercolano e Pompei a cui si aggiungono presto soggetti sentimentali ispirati alla mitologia classica e fiori e animali interpretati come metafora di messaggi romantici.

Le placchette in micromosaico potevano essere vendute già all'interno di gioielli oppure singolarmente, in modo da essere montate altrove.

Se inizialmente le placchette in micromosaico sono contenute in cassette semplici di metallo e le montature sono leggere e quasi invisibili, progressivamente si arricchiscono di una cornice di vetro colorato mentre le montature diventano via via più ricche e voluminose seguendo la moda del momento<sup>18</sup>. Nel corso del XIX secolo il viaggio in Italia diventa accessibile a una fascia sempre più ampia di turisti, fenomeno che da un lato porta ad un incremento del numero dei laboratori ma dall'altro amplia la produzione anche a lavori di bassa qualità, portando molti maestri mosaicisti a lamentarsi e richiedere verifiche qualitative per non gettare nel discredito tutta la categoria<sup>19</sup>. Tale decadimento viene arginato verso la metà dell'Ottocento grazie alla famiglia romana di orafi Castellani<sup>20</sup> che rinnova il micromosaico con composizioni originali e un'alta qualità tecnica affidando il lavoro a Luigi Podio. A loro si deve l'inserimento del micromosaico in profili aurei di varia forma e, tra i disegni da loro introdotti, i simboli eucaristici e paleocristiani della Chiesa Romana, i ritratti di personaggi storici e letterari di spicco, i soggetti mitologici e decori di gusto medievale e rinascimentale, gli scarabei egizi ecc. che diventano modelli di successo replicati anche al di fuori della loro manifattura.<sup>21</sup> Nel 1860 Alessandro Castellani, apre una succursale a Parigi sugli Champs-Élysées e i suoi gioielli sono acqui-

their workshops concentrated around Piazza di Spagna, a favorite place for the English and Americans staying in Rome. Aimed at this type of clientele, the micromosaic jewels, small and easily transportable, initially reproduced local popular costumes, the main monuments of the ancient city and subjects taken from the archaeological finds of Herculaneum and Pompeii, to which sentimental subjects inspired by classical mythology and flowers and animals interpreted as metaphors for romantic messages were soon added. The micromosaic plates could be sold already inside jewels or individually, so as to be mounted elsewhere.

If initially the micromosaic plates were contained in simple metal cases and the settings were light and almost invisible, they were gradually enriched with a colored glass frame while the settings became richer and more voluminous following the fashion of the moment.

During the 19th century, travel to Italy became accessible to an increasingly wider range of tourists, a phenomenon that on the one hand led to an increase in the number of workshops but on the other expanded production to include low-quality work, leading many mosaic masters to complain and request quality checks so as not to discredit the entire category. This decline was stemmed towards the middle of the 19th century thanks to the Roman family of goldsmiths Castellani who renewed the micromosaic with original compositions and high technical quality, entrusting the work to Luigi Podio. They were responsible for the insertion of the micromosaic in golden profiles of various shapes and, among the designs they introduced, the Eucharistic and early Christian symbols of the Roman Church, portraits of prominent historical and literary figures, mythological subjects and decorations of medieval and Renaissance taste, Egyptian scarabs, etc. which became successful models replicated even outside their factory. In 1859 Alessandro Castellani opened a branch in Paris on the Champs-Élysées and his jewels were purchased by the court of Napoleon III, by the South Kensington Museum

**Fig. 06 - Cesare Aguatti (attr.),  
collana, oro, micromosaico,  
1810, Victoria and Albert  
Museum, Londra, inv. LOAN  
GILBERT 1561, 2.2008/  
Cesare Aguatti (attr.), necklace,  
gold, micromosaic, 1810, Victoria  
and Albert Museum, London, inv.  
LOAN GILBERT 1561, 2.2008**



**Fig. 07** - Spille, bottoni e fibbia a doppio battente per cintura, ottone dorato e micromosaico "bizantino", probabilmente Firenze fine XIX - inizio XX secolo; Bracciale in ottone dorato con medaglioni tipo micromosaico in vetro stampato, Germania o Repubblica Ceca fine XIX - inizio XX secolo, collezione Paropamiso Venezia, foto Sogand Nobahar/  
*Brooches, buttons, and a double-clasp belt buckle, gilt brass and "Byzantine" micromosaic, probably Florence, late 19th - early 20th century; Bracelet in gilt brass with glass-pressed micromosaic-style medallions, Germany or Czech Republic, late 19th - early 20th century, Paropamiso Collection, Venice, photo by Sogand Nobahar*

siti dalla corte di Napoleone III, dal South Kensington Museum di Londra e anche in America, diffondendo ulteriormente il gusto per questa tecnica e questo stile.<sup>22</sup> Dalla seconda metà del XIX secolo le varie esposizioni universali hanno permesso ai mosaicisti romani di farsi conoscere in modo diretto al grande pubblico ottenendo successi a livello mondiale. In questo periodo i gioielli in micromosaico italiano vengono venduti a New York da Tiffany & Co e da Carrow, Bishop & Co<sup>23</sup>. Ecco che la produzione si amplia a Venezia e a Firenze caratterizzandosi per il disegno più semplice e stereotipato, riprendendo l'iconografia dai Castellani ma sviluppano la composizione floreale ed i decori geometrici, realizzati con tessere più grandi, preformate<sup>24</sup> e con all'interno più colori per rendere il lavoro compositivo più veloce. Al diversificato livello qualitativo dei mosaici fa riscontro quello delle montature e del prodotto finito: orficeria o bigiotteria<sup>25</sup>. A Firenze, questa tecnica prende il fantasioso nome di "mosaico bizantino" e la produzione si sviluppa prevalentemente nella località del Galluzzo dove si contavano centinaia di maestranze, prevalentemente donne, che lavoravano a cottimo per le ditte rivenditrici. La tradizione del micromosaico bizantino è documentata dal laboratorio fondato nel 1870 da Arturo Traversari e attivo ancora oggi come Fratelli Traversari<sup>26</sup>, nella comunicazione del laboratorio orafo del fiorentino Raffaello Miniati, formatosi nello Studio del Vaticano a Roma prima di fondare la sua attività al Galluzzo nel 1885<sup>27</sup>. Durante la Belle Epoque il gusto per i gioielli in micromosaico italiano è così diffuso e popolare da portare alla produzione di imitazioni in vetro stampato probabilmente realizzate in Germania o in Boemia.

Se nel corso del Novecento la produzione, sempre più semplificata, di gioielli in micromosaico si è specializzata nella bigiotteria per il mercato turistico popolare<sup>28</sup> - tra queste ricordiamo oltre a F.lli Traversari, Filippini e Paoletti, fondata nel 1947 dall'orafo Arduino Filippini e dal litografo Ruggero Paoletti in via Santo Spirito dove tutt'oggi si trovano gli eredi<sup>29</sup>, non sono mai venute meno maestranze e produzio-

in London and also in America, further spreading the taste for this technique and this style. From the second half of the 19th century the various universal exhibitions allowed Roman mosaicists to make themselves known directly to the general public, obtaining success on a global level. In this period the Italian micromosaic jewels were sold in New York by Tiffany & Co and by Carrow, Bishop & Co.

Here the production expands to Venice and Florence, characterized by the simpler and more stereotyped design, taking the iconography from the Castellani but developing the floral composition and the geometric decorations, made with larger, pre-formed tiles and with more colors inside to make the compositional work faster. The diversified qualitative level of the mosaics is matched by that of the settings and the finished product: goldsmithery or costume jewelry. In Florence, this technique takes the imaginative name of "Byzantine mosaic" and the production develops mainly in the locality of Galluzzo where there were hundreds of workers, mostly women, who worked on a piecework basis for the retailers. The tradition of Byzantine micromosaic is documented by the laboratory founded in 1870 by Arturo Traversari and still active today as Fratelli Traversari, in the communication of the goldsmith laboratory of the Florentine Raffaello Miniati, trained at the Vatican Studio in Rome before founding his business in Galluzzo in 1885. During the Belle Epoque the taste for Italian micromosaic jewelry was so widespread and popular that it led to the production of imitations in molded glass probably made in Germany or Bohemia.

If during the twentieth century the increasingly simplified production of micromosaic jewelry specialized in costume jewelry for the popular tourist market - among these we remember, in addition to F.lli Traversari, Filippini and Paoletti, founded in 1947 by the goldsmith Arduino Filippini and the lithographer Ruggero Paoletti in via Santo Spirito where the heirs are still located -, there has never been a lack of high quality craftsmanship and production that, especially since the end





ni di alta qualità che, soprattutto dalla fine del secolo scorso, hanno riattivato un mercato di lusso riposizionando il micromosaico nell'alta gioielleria. Tra queste ricordiamo Le Sibille, azienda fondata a Roma nel 1990 da Camilla Bronzini, Francesca Neri Sernerì e Antonella Perugini; Sicis Jewels nata nel 2013 dall'azienda Sicis di mosaici di interni aperta a Ravenna nel 1987; Vamgard di Maurizio Fioravanti e Virginie Torroni; inoltre, per alcune collezioni speciali, menzioniamo il designer Alessio Boschi in collaborazione con il mosaicista Roberto Grieco e con Le Sibille; e il maestro orafo Ivan Barbato in collaborazione con il mosaicista Fabio Bordi.<sup>30</sup> Tra i laboratori di spicco nel mondo del micromosaico romano contemporaneo ricordiamo anche Luigina Rech<sup>31</sup>, che si forma nella bottega del maestro mosaicista Vincenzo Renzi dello Studio Vaticano, ed Elena Lo Presti.

Negli ultimi anni il micromosaico si è reso protagonista anche nella moda a partire dalla collezione Bizantina di Dolce & Gabbana dell'Autunno/Inverno 2013/14, con bijoux de couture in micromosaico fiorentino prodotti dai Fratelli Traversari<sup>32</sup> e, dal 2021, nella linea di alta gioielleria della stessa casa di moda che utilizzerà per questo settore ma-

of the last century, have reactivated a luxury market by repositioning micromosaic in high jewelry. Among these we remember Le Sibille, a company founded in Rome in 1990 by Camilla Bronzini, Francesca Neri Sernerì and Antonella Perugini; Sicis Jewels founded in 2013 from the Sicis interior mosaic company opened in Ravenna in 1987; Vamgard by Maurizio Fioravanti and Virginie Torroni; furthermore, for some special collections, we mention the designer Alessio Boschi in collaboration with the micromosaicist Roberto Grieco and with Le Sibille; and the master goldsmith Ivan Barbato in collaboration with the mosaicist Fabio Bordi. Among the prominent laboratories in the world of contemporary Roman micromosaic we also remember Luigina Rech, who trained in the workshop of the master mosaicist Vincenzo Renzi of the Studio Vaticano, and Elena Lo Presti.

In recent years, micromosaic has also become a protagonist in fashion starting from the Bizantina collection by Dolce & Gabbana for FW 2013/14, with couture bijoux in Florentine micromosaic produced by the Traversari Brothers and, from 2021, in the high jewelry line of the same fashion house that will use Roman craftsmen for this sector.

**Fig. 08 - Filippini e Paoletti, pendente in argento e micromosaico, Firenze, 1950 ca, archivio Filippini e Paoletti/Filippini and Paoletti, silver pendant with micromosaic, Florence, around 1950, Filippini and Paoletti archive**

## NOTE - NOTES

<sup>1</sup> Il presente saggio è un approfondimento, aggiornamento e ampliamento del testo tratto dal volume Bianca Cappello e Augusto Panini, *Gioielli di Vetro dalla Preistoria al III Millennio*, Crocetta di Montello, 2021, pp. 159 - 166

<sup>2</sup> Anna Maria Capoferro Cencetti, *Un industrioso e pazientissimo lavoro: il mosaico in piccolo. Aspetti dell'Antico nell'oreficeria ottocentesca*, in Isabella Baldini Lippolis e Maria Teresa Guaitoli (a cura di), *Oreficeria antica e medievale, tecniche, produzione, società*, Bologna 2009, ed. consultata 2016, p. 215. Una dimostrazione dal vivo del procedimento è stata offerta all'Autrice di questo saggio dai laboratori storici di micromosaico Filippini e Paoletti e Fratelli Traversari di Firenze.

<sup>3</sup> Ivi, p. 205.

<sup>4</sup> Ivi, p. 208.

<sup>5</sup> Il manoscritto originale con gli arcana di Mattioli risulta perduto ma si ritrova nel manoscritto ricettario di Federico Striebel sulla produzione degli smalti per mosaico (1744 - 1749), divenuto di proprietà della Fabbrica di San Pietro nel 1806. Cfr. *I mosaici, cultura, tecnologia, conservazione*, Atti del convegno di studi Bressanone 2-5 luglio 2002 a cura di Guido Biscottin e Guido Driossi, *Scienza e Beni Culturali*, XVIII, 2002; Atti del XX colloquio dell'associazione italiana per lo studio e la conservazione del mosaico, Roma 12-22 marzo 2014, a cura di Claudia Angelelli e Alessandro Lungari.

<sup>6</sup> Gaetano Moroni, *Manuale di erudizione storico-ecclesiastica*, vol. XLVII, Venezia 1847, p.78

<sup>7</sup> Roberto Grieco, *Micromosaici Romani*, Roma 2008, p. 19; Anna Maria Capoferro Cencetti, *Un industrioso...*, cit., in Isabella Baldini Lippolis e Maria Teresa Guaitoli (a cura di), *Oreficeria antica e medievale, tecniche, produzione, società*, Bologna 2009, ed. consultata 2016, pp. 210-211; Alice Im Obersteg e Silvia Mazzoleni, *Amoroma*, Tesserete (CH) 2015, p. 22.

<sup>8</sup> La cui fornace risulta attiva già dal 1668 in via dei Cappellari a Roma. Roberto Grieco, *Micromosaici...*, cit., p. 21.

<sup>9</sup> Roberto Grieco, *Micromosaici...*, cit., p. 22; cfr. Judy Rudoe, *Mosaico in piccolo: craftsmanship and virtuosity in miniature mosaics*, in *The Gilbert Collection: micromosaic*, London, 2000, pp. 27-48

<sup>10</sup> Johann Wolfgang von Goethe, *Die Italienische Reise, 1786-1788*, edizione consultata in italiano, Giovanni Volfrango Goethe, *Ricordi di viaggio in Italia*, traduzione dal tedesco di Augusto Nomi di Cossilla, Milano 1875, p. 89, pagina del diario datata 8 ottobre.

<sup>11</sup> Giuseppe Antonio Guattani, *Memorie Enciclopediche Romane sulle antichità e Belle Arti di Roma*, Vol II, Roma 1806, p. 11.

<sup>12</sup> Vedi la spilla oggi conservata nel British Museum di Londra che sul retro riporta con incisione "Giacomo Raffaelli fece Roma 1779". Museum number: 1990,0710.1, scheda online: [https://www.britishmuseum.org/collection/object/H\\_1990-0710-1](https://www.britishmuseum.org/collection/object/H_1990-0710-1) (ultima consultazione 18/05/2025).

<sup>13</sup> Dora Liscia Bemporad e Domenico Pisani, *Gioielli per una regina, Lo sbarco di Gioacchino Murat a Pizzo*, Napoli 1996, p. 56.

<sup>14</sup> Alice Im Obersteg e Silvia Mazzoleni, *Amoroma*, cit., pp. 14-15 e 29.

<sup>15</sup> Cfr. AA.VV., 1810, *La politique de l'amour. Napoléon Ier et MarieLouise à Compiègne*, catalogo della mostra, Musée National du Palais Impérial de Compiègne 28 marzo-19 luglio 2010, Parigi 2010; Alice Im Obersteg e Silvia Mazzoleni, *Amoroma*, cit., pp. 14-15, 26 e 29.

<sup>16</sup> Enrico de Keller, *Elenco di tutti gli pittori scultori architetti miniatori incisori in gemme e in rame scultori in metallo e mosaicisti e finalmente i negozi di antichità e di stampe esistenti in Roma l'anno 1824 compilata ad uso de' stranieri*, Roma 1824, ed. consultata 1830 (II edizione), pp. 53-54.

<sup>17</sup> Lia Lenti e Cristina Bergesio, *Dizionario del Gioiello Italiano del XIX e XX secolo*, Torino 2005, ad vocem "Mosaico Minuto", p. 193.

<sup>18</sup> Charlotte Anne Eaton, *Rome, in the nineteenth century; containing a complete account of the ruins of the ancient city, the remains of the middle ages, and the monuments of modern times. With remarks on the fine arts, on the state of society, and on the religious ceremonies, manners and customs, of the modern romans. In a series of letters written during a residence at Rome, in the years 1817-1818*, Vol. III, Edinburgh 1822, p. 323. Cesare Aguatti aveva il laboratorio in piazza di Spagna 96, Giacomo Raffaelli all'angolo tra piazza di Spagna e via San Sebastianello, Luigi Moglia (1813-1878) in via del Babuino 134. Alice Im Obersteg e Silvia Mazzoleni, *Amoroma*, cit., p. 29; Roberto Grieco, *Micromosaici...*, cit., p. 20; Anna Maria Capoferro Cencetti, *Un industrioso...*, cit., in Isabella Baldini Lippolis

e Maria Teresa Guaitoli (a cura di), *Oreficeria antica e medievale, tecniche, produzione, società*, Bologna 2009, ed. consultata 2016, p. 212; Clare Phillips, *Jewels & Jewellery*, London 2011, p. 74.

<sup>19</sup> Enrico de Keller, *Elenco...*, cit., p. 55; Roberto Grieco, *Micromosaici...*, cit., pp. 22, 24 e 28.

<sup>20</sup> Gioielleria fondata a Roma nel 1814 da Fortunato Pio Castellani e portata avanti dai figli Alessandro ed Augusto. Dagli anni '30 dell'Ottocento, grazie al sodalizio con il duca di Sermoneta Michelangelo Caetani, erudito e creativo, la ditta diventa famosa nell'alta società internazionale distinguendosi per la produzione di gioielli in stile neo archeologico e revivalistico storico che viene portata avanti fino agli anni '30 del Novecento quando viene chiusa. Lia Lenti e Cristina Bergesio, *Dizionario del Gioiello Italiano*, op. cit. ad vocem "Castellani"

<sup>21</sup> Cfr. Judy Rudoe, *I micromosaici e le loro fonti di ispirazione*, in Anna Maria Moretti Sgubini e Francesca Boitani (a cura di), *I Castellani e l'oreficeria archeologica italiana*, catalogo della mostra (Roma, Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia, 11 novembre 2005 – 26 febbraio 2006), Roma, 2005, pp. 135-158

<sup>22</sup> *The influence of Castellani outside Italy*, in Charlotte Gere and Judy Rudoe, *Jewellery in the Age of Queen Victoria*, London 2010, pp. 426 - 436

<sup>23</sup> Anna Maria Capoferro Cencetti, *Un industrioso...*, cit., in Isabella Baldini Lippolis e Maria Teresa Guaitoli (a cura di), *Oreficeria antica e medievale, tecniche, produzione, società*, Bologna 2009, ed. consultata 2016, pp. 214-215; Alice Im Obersteg e Silvia Mazzoleni, *Amoroma*, cit., pp. 22, 24 e 25; Lia Lenti e Cristina Bergesio, *Dizionario...*, cit., p. 193.

<sup>24</sup> Tanto da avere, a seconda della forma, un determinato nome, es. seme, pallino, pera, goccia, incanalato, foglia, foglia da margherita, foglia di rosa, ornato, ricciolino, triangolo, verdura, madrigala, mughetto. Informazioni tratte dall'inedito lavoro di ricerca stampato in auto-produzione da Ambra Tassini Bacci, *Il Mosaico storia di un'arte e di una famiglia*, Firenze, 25/12/2000, pp. XLIX – L. Ambra Tassini Bacci è la discendente di Raffaello Miniati da cui si è sviluppata la produzione di gioielli e bigiotteria con micromosaico bizantino. Si ringrazia l'azienda Fratelli Traversari di Firenze per aver messo a disposizione questo inedito materiale.

<sup>25</sup> Roberto Grieco, *Micromosaici...*, cit., pp. 20-21 e 24; Alice Im Obersteg e Silvia Mazzoleni, *Amoroma*, cit., p. 22. Cfr. Bianca Cappello, *Storia della Bigiotteria Italiana*, Milano 2016; Bianca Cappello, *Indossare la Bellezza. La Grande Bigiotteria Italiana*, Livorno 2015, p. 11.

<sup>26</sup> Originariamente aperto in via Ser Venturo Monaco a Firenze e specializzato nella produzione di gioielli e souvenir in argento e micromosaico poi si è specializzato in bigiotteria in ottone dorato e micromosaico continuando parallelamente la produzione di oggettistica importante. Oggi è condotta dagli eredi Letizia e Daniele Traversari. Per approfondimenti si veda Bianca Cappello, *Storia della Bigiotteria Italiana*, op.cit. p. 143

<sup>27</sup> Ambra Tassini Bacci, *Il Mosaico storia di un'arte*, op.cit., p. XLVI, LXII-LXXIII

<sup>28</sup> Cfr. Bianca Cappello, *Storia della Bigiotteria Italiana*, op. cit., pp. 19, 37, 45, 61; Bianca Cappello, *Indossare la Bellezza. La Grande Bigiotteria Italiana*, op.cit. p. 11; Bianca Cappello e Augusto Panini, *Gioielli di vetro*, op. cit., pp.230-233, 244

<sup>29</sup> Da sempre specializzati in bigiotteria e gioielli in argento souvenir decorati con micromosaico. Per approfondimenti si veda Bianca Cappello, *Storia della Bigiotteria Italiana*, op. cit., p. 143

<sup>30</sup> Gioiello in mosaico minuto vincitore della Roma Jewelry Week 2022

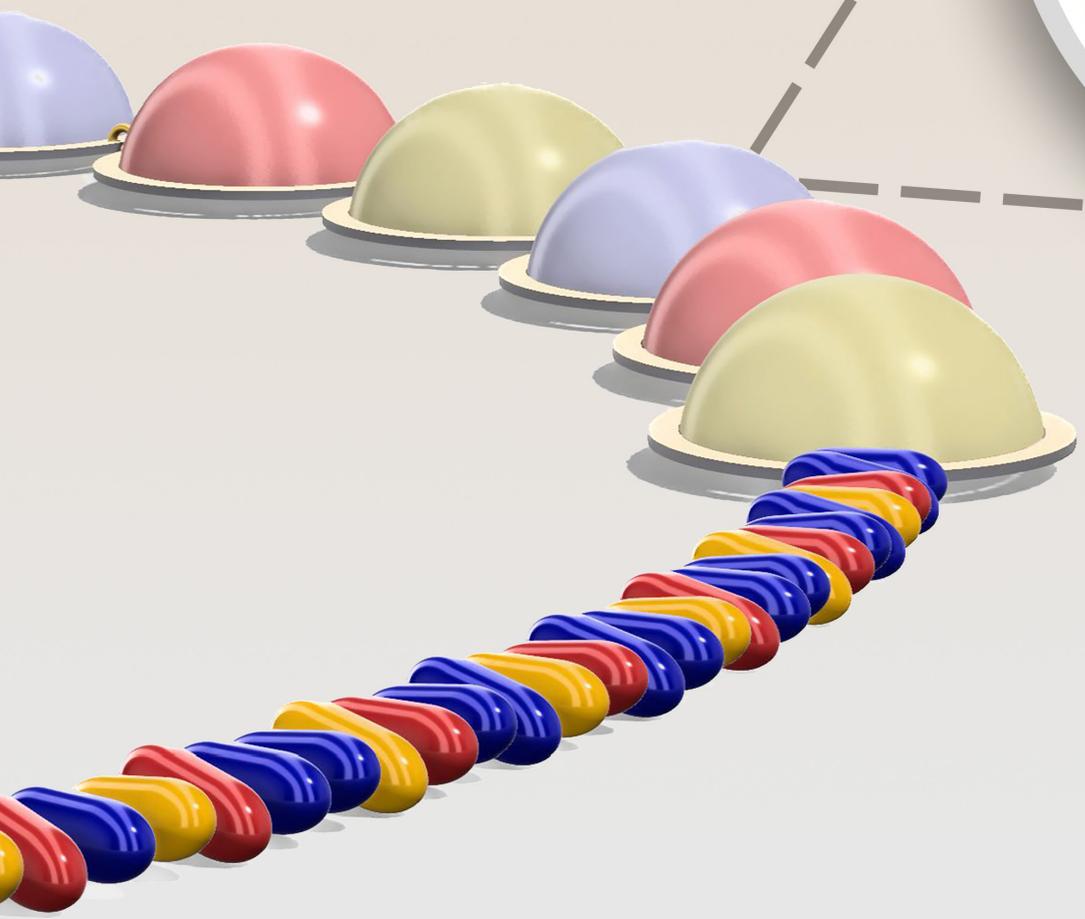
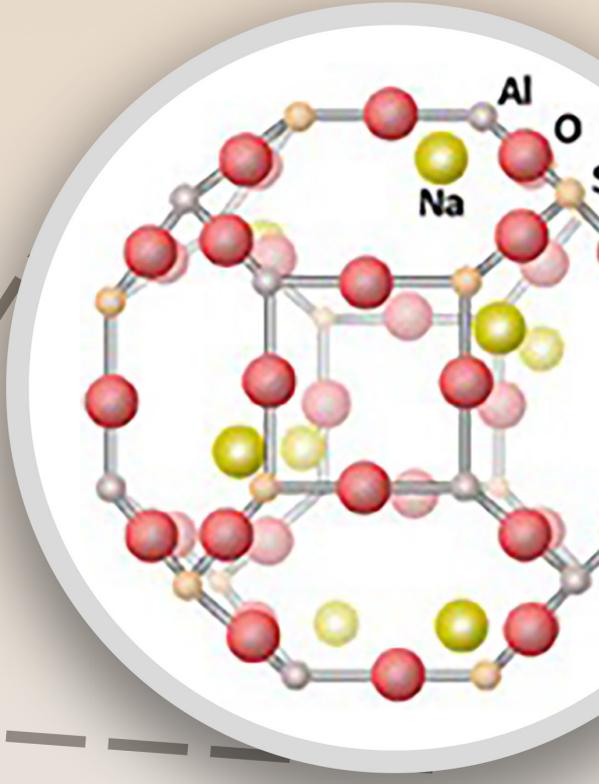
<sup>31</sup> Gioiello in mosaico minuto premiato nella Roma Jewelry Week 2024. Chiara Santaera, *Svelato il tema della Roma Jewelry Week 2025: "Gaudium – Il Gioiello del Giubileo"*. Il 25 gennaio la presentazione del nuovo concept, 23 Gennaio 2025, Alkimija Mag, <https://www.alkimiyamag.com/2025/01/23/svelato-il-tema-della-roma-jewelry-week-2025-gaudium-il-gioiello-del-giubileo-il-25-gennaio-la-presentazione-del-nuovo-concept/> (consultazione del 19/05/2025)

<sup>32</sup> Bianca Cappello, *Il gioiello nel sistema moda*, Milano 2017, TAV. LIII

## BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

- Guattani, G.A. (1806): Memorie Enciclopediche Romane sulle antichità e Belle Arti di Roma, Vol II, Roma.
- Charlotte Anne Eaton, Rome, in the nineteenth century; containing a complete account of the ruins of the ancient city, the remains of the middle ages, and the monuments of modern times. With remarks on the fine arts, on the state of society, and on the religious ceremonies, manners and customs, of the modern romans. In a series of letters written during a residence at Rome, in the years 1817-1818, Vol. III, Edinburgh 1822
- de Keller, E. (1824): Elenco di tutti gli pittori scultori architetti miniatori incisori in gemme e in rame scultori in metallo e mosaicisti e finalmente i negozi di antichità e di stampe esistenti in Roma l'anno 1824 compilata ad uso de' stranieri, Roma 1824, ed. consultata 1830 (II edizione)
- Moroni, G. (1847): Manuale di erudizione storico-ecclesiastica, vol. XLVII, Venezia.
- Wolfgang von Goethe, J., , Die Italienische Reise, 1786-1788, edizione consultata in italiano, Giovanni Volfango Goethe, Ricordi di viaggio in Italia, traduzione dal tedesco di Augusto Nomis di Cossilla, Milano 1875.
- Bemporad, D.L. e Pisani, D. (1996): Gioielli per una regina, Lo sbarco di Gioacchino Murat a Pizzo, Napoli.
- Rudoe, J.(2000): Mosaico in piccolo: craftsmanship and virtuosity in miniature mosaics, in The Gilbert Collection: micromosaic, London.
- Ambra Tassini Bacci, Il Mosaico storia di un'arte e di una famiglia, Firenze, 25/12/2000
- Biscottin, G. e Driossi, G. (a cura di) (2002), I mosaici, cultura, tecnologia, conservazione, Atti del convegno di studi Bressanone 2-5 luglio 2002, Scienza e Beni Culturali, XVIII.
- Lenti, L. e Bergesio, C. (2005): Dizionario del Gioiello Italiano del XIX e XX secolo, Torino.
- Judy Rudoe, I micromosaici e le loro fonti di ispirazione, in Anna Maria Moretti Sgubini e Francesca Boitani (a cura di), I Castellani e l'oreficeria archeologica italiana, catalogo della mostra (Roma, Museo Nazionale Etrusco di Villa Giulia, 11 novembre 2005 – 26 febbraio 2006), Roma, 2005
- Grieco, R.(2008): Micromosaici Romani, Roma.
- Capoferro Cencetti, A.M. (2009), Un industrioso e paziente lavoro: il mosaico in piccolo. Aspetti dell'Antico nell'oreficeria ottocentesca, in Isabella Baldini Lippolis e Maria Teresa Guaitoli (a cura di), Oreficeria antica e medievale, tecniche, produzione, società, Bologna, consultata 2016.
- AA.VV., 1810, La politique de l'amour. Napoléon Ier et Marie Louise à Compiègne, catalogo della mostra, Musée National du Palais Impérial de Compiègne 28 marzo-19 luglio 2010, Parigi 2010.
- Gere, C. and Rudoe, J. (2010): Jewellery in the Age of Queen Victoria, London.
- Phillips, C. (2011): Jewels & Jewellery, London.
- Angelelli, C. e Lungari A.(a cura di), (2014): Atti del XX colloquio dell'associazione italiana per lo studio e la conservazione del mosaico, Roma 12-22 marzo.
- Alice Im Obersteg e Silvia Mazzoleni, Amoroma, Tesserete (CH) 2015
- Cappello, B.(2015): Indossare la Bellezza. La Grande Bigiotteria Italiana, Livorno
- Cappello, B. (2016): Storia della Bigiotteria Italiana, Milano.
- Cappello, B.(2017): Il gioiello nel sistema moda, Milano.
- Cappello, B. e Panini, A. (2021): Gioielli di Vetro dalla Preistoria al III Millennio, Crocetta di Montello (TV).
- Santaera, C. (2025): Svelato il tema della Roma Jewelry Week 2025: "Gaudium

Il Gioiello del Giubileo". Il 25 gennaio la presentazione del nuovo concept, 23 Gennaio 2025, Alkimija Mag, <https://www.alkimiyamag.com/2025/01/23/svelato-il-tema-della-roma-jewelry-week-2025-gaudium-il-gioiello-del-giubileo-il-25-gennaio-la-presentazione-del-nuovo-concept/> (consultazione del 19/05/2025)



## Geopolimeri nel design di gioielli sostenibili: materiali avanzati per un'estetica consapevole

Geopolymers in the design of sustainable jewelry: advanced materials for a conscious aesthetic

Laura Ricciotti

### 1. Introduzione

Nel mondo contemporaneo, la ricerca di materiali innovativi ed etici per la creazione di gioielli sta trasformando radicalmente l'estetica ed il significato stesso dell'ornamento. Accanto ai metalli nobili ed alle gemme tradizionali, si affacciano nuovi sistemi, nati dal recupero, dalla scienza dei materiali e da una profonda riflessione sulla sostenibilità. Tra questi, i geopolimeri si impongono come una materia alchemica del XXI secolo: frutto della trasformazione di scarti minerali o industriali in una "pietra artificiale", durevole e modellabile, capace di evocare la memoria geologica e, al contempo, aprire orizzonti formali inediti.

Questa "alchimia" non è solo una metafora poetica. Come gli antichi alchimisti miravano a nobilitare la materia volgare in oro, oggi designer e ricercatori trasformano polveri povere, materiali di scarto e argille in materie prime d'eccellenza, attraverso processi a basso impatto ambientale e con risultati estetici sorprendenti. Il geopolimero diventa così il crocevia tra artigianato e scienza, tra etica e bellezza, offrendo una nuova grammatica materica al gioiello contemporaneo: poroso o levigato, minerale o lucente, opaco come la cenere o vitreo come la lava.

In un'epoca che reclama nuovi paradigmi produttivi e simbolici, l'uso dei geopolimeri nella gioielleria (Figura 1) propone un gesto radicale: riconciliare il valore con il rifiuto, il lusso con la sostenibilità, l'identità con l'innovazione. È in questo incontro che si rivela la vera

### 1. Introductions

In today's world, the search for innovative and ethical materials is profoundly reshaping both the aesthetics and meaning of jewellery. Alongside traditional precious metals and gemstones, new material systems are emerging, born from recycling, materials science, and a deep reflection on sustainability. Among these, geopolymers stand out as a kind of 21st-century alchemy: the transformation of industrial or mineral waste into a durable, moldable "artificial stone," evoking geological memory while opening up unexplored formal possibilities.

This "alchemy" is more than a poetic metaphor. Just as ancient alchemists sought to turn base matter into gold, today's designers and researchers are elevating humble powders, waste products, and clays into refined materials using low-impact processes, yielding surprising aesthetic results. In this context, the geopolymer becomes a crossroads between craft and science, ethics and beauty, offering contemporary jewellery a new material vocabulary: porous or polished, mineral or lustrous, matte as ash or glassy as lava.

In an age calling for new production and symbolic paradigms, the use of geopolymers in jewellery (Figure 1) represents a radical gesture: reconciling value with waste, luxury with sustainability, and identity with innovation. It is in this convergence that the true alchemical essence of

**Fig. 01** – Geopolimeri e design del gioiello: legame tra scienza dei materiali e narrazione visiva. Progetto di Tesi Baya Sanaa di Federica Monte. CdS Design e Comunicazione, a.a. 2023/2024. Relatore Prof. Maria Dolores Morelli, Co-relatore prof.ssa Laura Ricciotti. /Geopolymers and jewelry design: the link between materials science and visual storytelling. Thesis project by Baya Sanaa by Federica Monte. Department of Design and Communication, academic year 2023/2024. Supervisor Prof. Maria Dolores Morelli, Co-supervisor Prof. Laura Ricciotti.

**Fig. 02** – *Orecchini Acqua, Progetto Triade - Gioia africana. Orecchini a semicerchio con inserti in resina e geopolimero. Design of Alessandra Capuano. Laboratorio di Innovazione per il Design Orafo. CdS Design e Comunicazione e Design per la Moda. DADI - Unicompania "Luigi Vanvitelli". Photo courtesy of Alessandra Capuano. / Water Earrings, Triad Project - African Joy. Semi-circular earrings with resin and geopolymer inserts. Design by Alessandra Capuano. Innovation Laboratory for Jewelry Design. Degree Course in Design and Communication and Fashion Design. DADI - Unicompania "Luigi Vanvitelli". Photo courtesy of Alessandra Capuano.*

essenza alchemica del progetto: non solo la trasmutazione della materia, ma anche quella del nostro immaginario.

## 2. Cos'è un geopolimero

I geopolimeri sono materiali inorganici avanzati, appartenenti alla classe dei ceramici amorfi, ottenuti attraverso un processo chimico noto come geopolimerizzazione. Questo processo consiste nella reazione di attivazione alcalina tra precursori ricchi di silicio e alluminio quali metacaolino o provenienti da materiali di scarto quali ceneri volanti, scarti ceramici, residui da costruzione e demolizione, fanghi industriali o polveri da trattamento dei rifiuti da apparecchiature elettriche ed elettroniche (RAEE), e una soluzione fortemente alcalina a base di idrossidi (NaOH, KOH) e silicati alcalini (Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>). Il risultato è la formazione di un reticolo tridimensionale amorfo o semi-cristallino composto da legami Si-O-Al-O, simile nella struttura ai minerali zeolitici (Ricciotti et al., 2020; Ricciotti et al., 2022a).

Il meccanismo di reazione di geopolimerizzazione si articola in tre fasi principali: (1) dissoluzione dei precursori solidi nella soluzione attivante alcalina, con rilascio di specie silicato e alluminio; (2) formazione di oligomeri e gel intermedio attraverso policondensazione; (3) indurimento e sviluppo di una rete tridimensionale solida stabile, con proprietà simili a quelle dei materiali ceramici sinterizzati, ma ottenute a temperature notevolmente inferiori (generalmente inferiori a 80–100 °C). L'intero processo è caratterizzato da un ridotto impatto energetico e da un'elevata capacità di valorizzazione di rifiuti minerali e industriali, contribuendo così a ridurre le emissioni di CO<sub>2</sub>, il consumo di risorse vergini e la quantità di materiali destinati allo smaltimento.

Grazie alla loro composizione chimica e struttura interna, i geopolimeri mostrano elevate resistenze meccaniche (fino a 60–80 MPa in compressione), stabilità termica superiore a 800 °C, impermeabilità ai gas, resistenza agli attacchi chimici (acidi, solfati, cloruri), bassa conducibilità termica e buon isolamento acustico. Tali carat-

design emerges, not just the transformation of matter, but the transformation of our collective imagination.

## 2. What is a Geopolymer?

Geopolymers are advanced inorganic materials belonging to the class of amorphous ceramics.

They are produced through a chemical process known as geopolimerisation, which involves the alkali activation of silicon- and aluminium-rich precursors such as metakaolin, fly ash, ceramic waste, construction and demolition residues, industrial sludges, or powders from the treatment of waste electrical and electronic equipment (WEEE).

These are combined with a highly alkaline solution made of hydroxides (NaOH, KOH) and alkali silicates (Na<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>, K<sub>2</sub>SiO<sub>3</sub>), resulting in the formation of an amorphous or semi-crystalline three-dimensional network composed of Si-O-Al-O bonds, structurally akin to zeolites (Ricciotti et al., 2020; 2022a).

The geopolimerisation reaction follows three main phases: (1) dissolution of solid precursors in the alkaline activator, releasing silicate and aluminate species; (2) formation of oligomers and gel through polycondensation; (3) hardening and development of a solid, stable 3D network with properties similar to sintered ceramics but obtained at much lower temperatures (typically below 80–100 °C).

The process is characterised by low energy demand and a high capacity to valorise industrial and mineral waste, thus reducing CO<sub>2</sub> emissions, virgin resource consumption, and landfill waste.

Due to their chemical composition and internal structure, geopolymers exhibit high compressive strength (up to 60–80 MPa), thermal stability above 800 °C, impermeability to gases, resistance to chemical attacks (acids, sulphates, chlorides), low thermal conductivity, and good acoustic insulation. These features make them suitable for a wide range of applications: from construction (mortars, panels, 3D-printed structural elements) and cultural heritage



**Fig. 03** – *Orecchino Progetto Ritueel - Gioia Africana. Design of Denisa Di Francesco ed Emanuela Picaro. Laboratorio di Innovazione per il Design Orafo. CdS Design e Comunicazione e Design per la Moda. DADI - Unicompania "Luigi Vanvitelli". Photo courtesy of Denisa Di Francesco ed Emanuela Picaro/ Earring Project Ritual - African Joy. Design by Denisa Di Francesco and Emanuela Picaro. Laboratory of Innovation for Goldsmith Design. Design and Communication and Fashion Design Course. DADI - Unicompania "Luigi Vanvitelli". Photo courtesy of Denisa Di Francesco and Emanuela Picaro.*

**Fig. 04** – *Geopolimeri e design del gioiello: legame tra scienza dei materiali e narrazione visiva. Progetto di Tesi Baya Sanaa di Federica Monte. CdS Design e Comunicazione, a.a. 2023/2024. Relatore Prof. Maria Dolores Morelli, Co-relatore prof.ssa Laura Ricciotti./ Geopolymers and jewelry design: the link between materials science and visual storytelling. Thesis project by Baya Sanaa of Federica Monte. Degree Course in Design and Communication, academic year 2023/2024. Supervisor Prof. Maria Dolores Morelli, Co-supervisor Prof. Laura Ricciotti.*

teristiche ne consentono l'impiego in numerosi settori applicativi: nell'edilizia (malte, pannelli, calcestruzzi strutturali e stampati in 3D), nella conservazione dei beni culturali (materiali compatibili per il restauro di intonaci, stucchi e ceramiche), nella produzione di materiali refrattari, nella gestione dei rifiuti radioattivi (per l'immobilizzazione di radionuclidi), nel campo biomedico (come supporti per la rigenerazione ossea) e persino nell'industria aerospaziale e automobilistica (componenti termicamente isolanti e ignifughi). Ma oltre alla sfera tecnico-industriale, i geopolimeri stanno trovando crescente spazio nel mondo del progetto, del design e della sperimentazione creativa (Ricciotti et al., 2022b). La loro natura modellabile allo stato fresco e la compatibilità con tecnologie additive (come la stampa 3D per estrusione) permettono di ottenere manufatti complessi, leggeri, personalizzabili e con finiture superficiali raffinate. In particolare, nel campo della gioielleria e degli accessori di piccola scala, i geopolimeri offrono un'alternativa etica e sostenibile ai materiali tradizionali, consentendo la creazione di oggetti che integrano memoria materica, narrazione simbolica ed estetica contemporanea.

In questo contesto, il geopolimero diventa non solo un materiale, ma un linguaggio progettuale, capace di raccontare l'equilibrio tra scienza e artigianato, innovazione e responsabilità ambientale.

conservazione (compatible restoration mortars and stuccoes), to refractory materials, radioactive waste immobilisation, biomedical supports (e.g., bone regeneration), and even aerospace and automotive components. Beyond industrial applications, geopolymers are gaining ground in design and creative experimentation (Ricciotti et al., 2022b).

Their plasticity in the fresh state and compatibility with additive manufacturing technologies (such as extrusion-based 3D printing) enable the creation of complex, lightweight, and personalised objects with refined surface finishes. In jewellery and small-scale accessories, geopolymers offer a sustainable and ethical alternative to traditional materials, allowing the creation of pieces that integrate material memory, symbolic storytelling, and contemporary aesthetics.

In this context, the geopolymer becomes not just a material but a design language, capable of narrating the delicate balance between science and craftsmanship, innovation and environmental responsibility.

### 3. Functional Properties of Geopolymers in Jewellery Design

The use of geopolymers in jewellery design represents one of the most compelling intersections of materials science, environmental sustainability, and contemporary aesthetics (Figures 2–4).





### **3. Proprietà funzionali dei geopolimeri nel design di gioielli**

L'impiego dei geopolimeri nella gioielleria rappresenta una delle frontiere più affascinanti dell'intersezione tra scienza dei materiali, sostenibilità ambientale e design contemporaneo (Figure 2-4). A differenza dei metalli e delle gemme preziose convenzionali, spesso associati a processi estrattivi ad alto impatto ecologico e sociale, i geopolimeri derivano da materie prime seconde o da materiali naturali a basso impatto. Questa origine non estrattiva li rende particolarmente coerenti con i principi dell'economia circolare e della produzione etica, ponendoli come alternativa concreta per un lusso consapevole e responsabile. Una delle caratteristiche più interessanti è la possibilità di personalizzazione spinta: composizione chimica, granulometria, colore, texture e additivazione possono essere modulati in fase di impasto per ottenere una gamma quasi infinita di risultati estetici e tattili. I geopolimeri possono riprodurre l'aspetto di pietre naturali, metalli ossidati, ceramiche smaltate o materiali vulcanici, mantenendo però una densità ridotta e una straordinaria lavorabilità, sia manuale che digitale. Possono essere colati in stampi, fresati o stampati in 3D, adattandosi così a processi artigianali come a quelli più sperimentali basati su design computazionale e fabbricazione additiva.

Dal punto di vista prestazionale, i geopolimeri mostrano elevata stabilità termica, resistenza agli agenti atmosferici, bassa porosità e buona durezza superficiale, caratteristiche ideali per oggetti che devono durare nel tempo, resistere all'usura o conservare inalterata la propria forma e brillantezza. Sono inoltre compatibili con una vasta gamma di altri materiali, come fibre vegetali, fibre legnose leggere, metalli riciclati e biopolimeri, offrendo infinite possibilità di ibridazione materiale. Sul piano simbolico, il significato stesso del gioiello viene ridefinito: non più mera ostentazione di ricchezza o status, ma espressione di un pensiero critico sulla materia, sull'origine e sul destino degli oggetti che indossiamo. Il geopolimero, con la sua capacità di trasformare lo scarto in valore, diven-

Unlike conventional precious metals and gemstones, often linked to extractive processes with high ecological and social impact, geopolymers originate from secondary raw materials or low-impact natural resources. Their non-extractive origin aligns them with the principles of circular economy and ethical production, offering a tangible alternative for conscious and responsible luxury.

A key feature is the potential for customisation: chemical composition, particle size, colour, texture, and additives can all be tailored during mixing to yield a virtually infinite array of aesthetic and tactile outcomes.

Geopolymers can mimic natural stones, oxidised metals, glazed ceramics, or volcanic materials while maintaining low density and excellent workability, both manual and digital.

They can be cast in moulds, CNC-milled, or 3D-printed, adapting to traditional craftsmanship as well as to cutting-edge digital fabrication.

From a performance standpoint, geopolymers offer high thermal stability, weather resistance, low porosity, and good surface hardness, ideal qualities for objects that must withstand wear and preserve their shape and shine over time.

They are also compatible with a wide range of other materials, including plant fibres, lightweight wood particles, recycled metals, and biopolymers, opening the door to endless material hybrids.

On a symbolic level, the meaning of jewellery is redefined: no longer merely a display of wealth or status, but a critical reflection on matter, origin, and the destiny of what we wear. The geopolymer, by transforming waste into value, becomes a storytelling vehicle, narrating tales of regeneration, geological memory, and cultural innovation.

Thus, within the realm of contemporary jewellery, geopolymers emerge as post-luxury materials: fusing aesthetics with awareness, form with ethical intent, they generate objects that are at once ornament, project, and manifesto.

ta un veicolo di narrazione: racconta storie di rigenerazione, memoria geologica, innovazione culturale.

Così, nell'ambito del gioiello contemporaneo, i geopolimeri si propongono come materiali post-lusso, capaci di coniugare estetica e consapevolezza, forma e impegno, dando vita a oggetti che sono al tempo stesso ornamento, progetto e manifesto di sostenibilità.

#### **4. Tecniche e sperimentazione**

I geopolimeri possono essere impiegati nella gioielleria contemporanea attraverso una vasta gamma di tecniche, che spaziano da approcci artigianali tradizionali a tecnologie digitali avanzate. Tra i metodi più diffusi troviamo il colaggio in stampi in silicone o gesso (Figura 5), che consente la riproduzione precisa di dettagli complessi e texture superficiali raffinate. Questa tecnica è particolarmente apprezzata per la sua capacità di restituire superfici levigate o materiche, a seconda del trattamento dello stampo e dell'impasto. Un ambito in forte crescita è quello della stampa 3D per estrusione diretta (Ricciotti et al., 2023), che consente la fabbricazione additiva di manufatti a partire da impasti geopolimerici reologicamente controllati (Figura 6). Questa tecnologia permette la realizzazione di forme organiche, reticolari, cave o ispirate a geometrie parametriche, impossibili da ottenere con le tecniche sottrattive tradizionali. La stampa 3D apre inoltre a nuove logiche di progettazione, basate sulla modellazione algoritmica e computazionale, integrando direttamente i vincoli materici nella fase creativa. Particolare attenzione merita la sperimentazione sui geopolimeri schiumati, ottenuti mediante l'introduzione di agenti schiumogeni (chimici o fisici) durante la miscelazione (Figura 7). Il risultato sono strutture porose, leggere e isolanti, con una resa estetica simile a quella delle pomice naturali o delle spugne minerali (Ricciotti et al., 2020). Questi materiali, pienamente compatibili con la stampa 3D, offrono una combinazione inedita di leggerezza, resistenza e capacità espressiva, ideali per il gioiello sperimentale e concettuale. Infine, la possibilità di combinare i geopolimeri

#### **4. Techniques and Experimentation**

Geopolymers can be employed in contemporary jewellery through a broad range of techniques, from traditional craftsmanship to advanced digital technologies. Among the most widespread is casting into silicone or plaster moulds (Figure 5), which allows for precise reproduction of intricate details and refined surface textures. This method is valued for its ability to produce smooth or tactile finishes, depending on the treatment of the mould and the mix. A rapidly growing area is extrusion-based 3D printing (Ricciotti et al., 2023), enabling additive manufacturing from rheologically optimised geopolymer pastes (Figure 6). This technology makes it possible to create organic, reticulated, hollow, or parametrically inspired geometries unattainable through traditional subtractive methods.

3D printing also introduces new design logics rooted in algorithmic and computational modelling, incorporating material constraints directly into the creative process.

Foamed geopolymers, obtained by introducing chemical or physical foaming agents during mixing (Figure 7), also deserve special mention. The result is porous, lightweight, and insulating structures with an aesthetic akin to natural pumice or mineral sponges (Ricciotti et al., 2020).

These materials, fully compatible with 3D printing, offer a novel combination of lightness, resilience, and expressive power, ideal for experimental and conceptual jewellery.

Finally, the ability to combine geopolymers with other materials, such as metals, natural fibres, pigments, mineral colourants, organic elements, or biopolymers, paves the way for hybrid, multisensory design, where material cross-contamination becomes a poetic and conceptual key.

#### **Surfaces, Colour and Forms**

One of the most distinctive features of geopolymers is their aesthetic and formal variability, which can be achieved both during mixing and in post-processing. Surfaces can be left



**Fig. 05** - *Campioni geometrici in geopolimero colato, realizzati tramite stampi: dimostrazione della versatilità morfologica e del potenziale estetico del materiale.* / Geometric samples in cast geopolymer, made using molds: demonstrating the morphological versatility and aesthetic potential of the material.

con altri materiali, come metalli, fibre naturali, pigmenti, terre coloranti, elementi organici o biopolimeri, apre la strada a una progettazione ibrida e multisensoriale, che valorizza la contaminazione materica come chiave poetica e progettuale.

#### **Superficie, colori e forme**

Uno degli aspetti più distintivi dei geopolimeri è la loro variabilità estetica e formale, ottenibile sia durante la fase di impasto che nella post-lavorazione. Le superfici possono essere lasciate grezze, levigate, sabbiate, smaltate, pigmentate o trattate con acidi per

raw, polished, sandblasted, glazed, pigmented, or acid-treated to produce effects reminiscent of marble, metal, volcanic rock, or stone. Depending on the type of aggregate, casting or printing techniques, and surface treatment, the material can take on porous, stratified, glossy, matte, or glassy appearances.

The chromatic range is extremely broad: from calcined whites to basalt blacks, through neutral greys, ferruginous reds, cupric greens, earthy browns, ochre yellows, and violet blues. This palette can derive from both the original precursors (ash,

ottenere effetti marmorei, metallici, vulcanici o pietrosi. A seconda degli inerti utilizzati, delle tecniche di colata o stampa, e del tipo di trattamento superficiale, il materiale può assumere un aspetto poroso, stratificato, lucido, opaco o vitreo.

La gamma cromatica è estremamente ampia: si va dai bianchi calcinati ai neri basaltici, passando per grigi neutri, rossi ferruginosi, verdi rameici, bruni terrosi, gialli ocra e blu violacei. Questa varietà cromatica può derivare sia dai precursori (cenere, laterite, argille) che da pigmentazioni aggiuntive e reazioni superficiali controllate.

Dal punto di vista formale, i geopolimeri consentono la creazione di volumi compatti, strutture leggere, traforate o articolate, che possono ispirarsi alla natura (morfologie bio-ispirate), alla mineralogia, o a linguaggi più astratti e geometrici. Grazie alla loro compatibilità con stampi complessi e modellazione algoritmica, essi si prestano alla realizzazione di gioielli unici o in piccola serie, in cui ogni forma racconta una scelta materica e simbolica precisa.

In questo modo, superfici, colori e geometrie diventano elementi attivi di narrazione progettuale, capaci di dialogare con il corpo, la luce e il tempo.

### **Prospettive future**

Le prospettive di sviluppo nell'impiego dei geopolimeri per il design di gioielli si muovono lungo direttrici profondamente innovative, che intrecciano materiali avanzati, progettazione computazionale e consapevolezza ambientale. In primo luogo, la ricerca si sta orientando verso la messa a punto di formulazioni biocompatibili e ipoallergeniche, adatte al contatto prolungato con la pelle e sensibili alle esigenze di comfort, salute e sostenibilità. In questo ambito, l'uso di precursori naturali (come argille calcinate o ceneri vegetali) e attivatori a basso impatto chimico apre nuove possibilità per un'eco-gioielleria sicura e responsabile.

Un'altra linea di sviluppo riguarda la valorizzazione di scarti locali e materiali identitari, trasformati in collezioni a km zero che raccontano territori, culture e risorse dimenticate. Il concetto di geopolimero si salda

laterite, clays) and added pigments or controlled surface reactions.

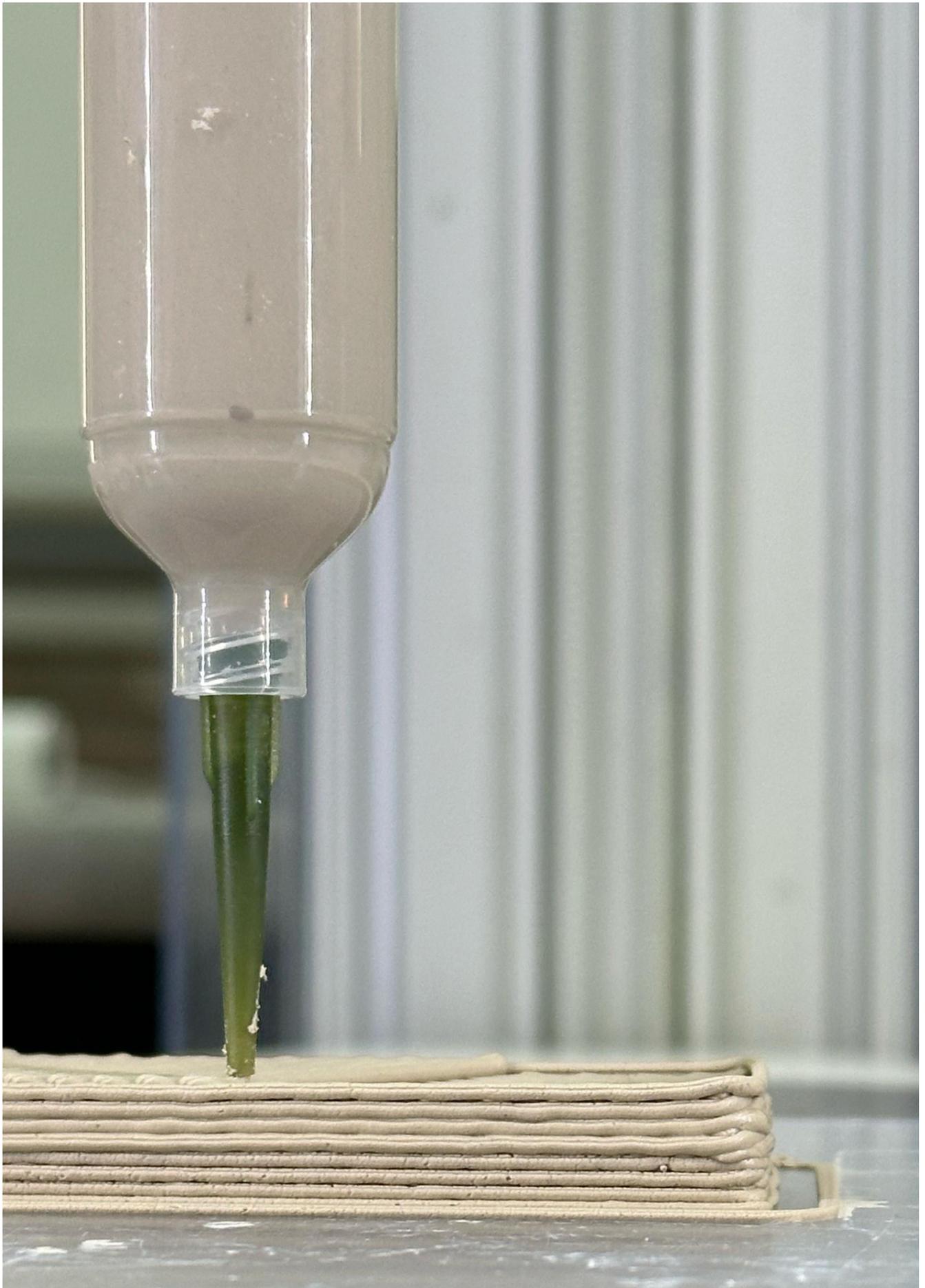
Formally, geopolymers support the creation of compact volumes, lightweight openwork structures, or articulated shapes inspired by nature (bio-inspired morphologies), mineralogy, or more abstract and geometric languages. Thanks to their compatibility with complex moulds and algorithmic modelling, they are ideal for unique or limited-series jewellery, where each piece reflects a precise material and symbolic choice.

In this way, surfaces, colours, and geometries become active elements in the design narrative, capable of engaging with the body, light, and the passage of time.

### **Future Perspectives**

The development of geopolymers for jewellery design is moving along deeply innovative trajectories that intertwine advanced materials, computational design, and environmental awareness. One major research direction focuses on biocompatible and hypoallergenic formulations suitable for prolonged skin contact and aligned with comfort, health, and sustainability concerns. Here, the use of natural precursors (like calcined clays or plant ashes) and low-impact activators opens up new paths for safe, eco-friendly jewellery. Another promising avenue involves the valorisation of local waste and identity-based materials, transformed into zero-mile collections that tell the stories of places, cultures, and overlooked resources. The concept of geopolymer thus merges with those of geography and memory, turning mineral residues into precious elements of landscape storytelling. This is especially relevant for territorial crafts, urban regeneration, and the revival of dormant production chains.

The digitalisation of the production chain is another key turning point. From parametric design and 3D printing to thermo-mechanical performance simulation and digital material cataloguing, a new scenario of flexible, modular, and localised production is emerging. Generative software and open-source platforms



così con quello di geografia e memoria, trasformando residui minerali in elementi preziosi per la narrazione del paesaggio e del senso del luogo. Questo approccio può essere particolarmente significativo per progetti di artigianato territoriale, rigenerazione urbana o recupero di filiere produttive interrotte.

La digitalizzazione della filiera produttiva rappresenta un ulteriore punto di svolta. Dalla progettazione parametrica alla stampa 3D, passando per la simulazione di prestazioni termo-meccaniche e la catalogazione digitale dei materiali, si apre uno scenario di produzione flessibile, modulare e localizzata. L'uso di software generativi e piattaforme open-source consente di integrare informazioni materiche, estetiche e funzionali fin dalle prime fasi progettuali, favorendo la collaborazione tra designer, scienziati dei materiali e tecnologi.

Infine, è in atto una vera e propria ridefinizione del concetto di valore, che non è più legato alla rarità mineraria o al costo economico, ma alla complessità simbolica ed etica dell'oggetto. Il gioiello in geopolimero può così diventare manifesto di un pensiero critico sulla materia, sulla bellezza e sulla sostenibilità, veicolando valori di rigenerazione, rispetto e innovazione.

In questo scenario, il geopolimero si configura come una materia del futuro, capace di esprimere attraverso la propria struttura e morfologia una nuova visione del "prezioso", fondata su etica, estetica e responsabilità ambientale.

### **Conclusion**

L'introduzione dei geopolimeri nella gioielleria non rappresenta semplicemente l'adozione di un materiale alternativo, ma piuttosto un cambiamento di paradigma nella definizione stessa di valore, bellezza e sostenibilità. Questo approccio inaugura una nuova visione del gioiello, inteso non più soltanto come ornamento estetico o simbolo di status, ma come artefatto consapevole, capace di raccontare storie di trasformazione, innovazione e radicamento territoriale.

La possibilità di trasformare scarti industriali o naturali in materiali nobili

allow integration of material, aesthetic, and functional data from the earliest design stages, fostering collaboration among designers, materials scientists, and technologists.

Ultimately, we are witnessing a redefinition of value, no longer tied to mineral rarity or market price, but to the symbolic and ethical complexity of the object. The geopolimer jewel thus becomes a critical statement on materiality, beauty, and sustainability, conveying values of regeneration, respect, and innovation.

In this light, geopolymers emerge as materials of the future, expressing a new vision of the "precious" through their structure and morphology, one rooted in ethics, aesthetics, and environmental responsibility.

### **Conclusions**

Introducing geopolymers into the realm of jewellery is not simply a matter of adopting an alternative material, but of enacting a paradigm shift in how we define value, beauty, and sustainability. This approach ushers in a new vision of jewellery: not merely an aesthetic ornament or status symbol, but a conscious artefact, capable of telling stories of transformation, innovation, and rootedness.

The ability to transform industrial or natural waste into noble materials through low-impact processes gives geopolymers a powerful symbolic, narrative, and design value.

They are not merely technical materials, but expressive media that connect material science with design culture, ethical production with aesthetic application.

In this dialogue among diverse competencies (material, digital, artisanal, environmental), geopolimer jewellery embodies a new kind of luxury: sustainable, intelligent, and relational, one that looks to the future without losing sight of memory.

In this convergence of form, function, and responsibility lies the transformative potential of a material capable not only of replacing but of redefining the very idea of preciousness.

In this sense, the aesthetic value of the geopolimer lies not only in its form

**Fig. 06** -Estrusione diretta di geopolimero tramite stampa 3D: una tecnica avanzata che consente la fabbricazione digitale di elementi personalizzati. / Direct extrusion of geopolimer through 3D printing: an advanced technique that allows for the digital fabrication of customized elements.

**Fig. 07** –*Struttura microporosa di geopolimeri espansi: leggerezza, isolamento e resa visiva ispirata ai materiali naturali./ Microporous structure of expanded geopolymers: lightness, insulation, and visual performance inspired by natural materials.*

attraverso processi a basso impatto ambientale conferisce al geopolimero una forte valenza simbolica, narrativa e progettuale. Non si tratta soltanto di un materiale tecnico, ma di un medium espressivo che connette la scienza dei materiali con la cultura del progetto, l'etica della produzione con l'applicazione estetica. In questo dialogo tra competenze diverse (materiali, digitali, artigianali e ambientali), il gioiello in geopolimero si configura come una forma nuova di lusso: un lusso sostenibile, intelligente, relazionale, che guarda al futuro senza rinunciare alla memoria. È proprio in questa convergenza tra forma, funzione e responsabilità che risiede il potenziale di un materiale capace non solo di sostituire, ma di trasformare il concetto stesso di preziosità. In questo senso, il valore estetico del geopolimero non risiede solo nella forma o nella finitura, ma nella storia che porta con sé: una storia di rigenerazione, responsabilità e nuovo significato estetico.

or finish but in the story it carries: a story of regeneration, responsibility, and a renewed aesthetic meaning.

## BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

Ricciotti, L., Occhicone, A., Ferone, C., Cioffi, R., Tarallo, O., & Roviello, G. (2022). Development of geopolymer-based materials with ceramic waste for artistic and restoration applications. *Materials*, 15(23), 8600. <https://doi.org/10.3390/ma15238600>

Ricciotti, L., Occhicone, A., Manzi, S., Sacconi, A., Ferone, C., Tarallo, O., & Roviello, G. (2022). Sustainable materials based on geopolymer–polyvinyl acetate composites for Art & Design applications. *Polymers*, 14(24), 5461. <https://doi.org/10.3390/polym14245461>

Ricciotti, L., Occhicone, A., Petrillo, A., Ferone, C., Cioffi, R., & Roviello, G. (2020). Geopolymer-based hybrid foams: Lightweight materials from a sustainable production process. *Journal of Cleaner Production*, 250, 119563. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119563>

Ricciotti, L., Apicella, A., Perrotta, V., & Aversa, R. (2023). Geopolymer materials for extrusion-based 3D-printing: A review. *Polymers*, 15(24), 4688. <https://doi.org/10.3390/polym15244688>





# L'ornamento in corallo tra Design, Scienza e Sostenibilità

## Coral Ornamentation Between Design, Science e Sustainability

Carmela Barbato

### 1. Introduzione

La materia, plasmata dall'uomo in oggetti, utensili, abiti e ornamenti, da sempre testimonia la sua evoluzione storica, sociale e culturale e dunque la scienza dei materiali, in accordo con Gangemi (2003) "costituisce attualmente un campo di grande interesse nell'ambito del sistema scientifico, economico e culturale." (p.9)

Il contributo presentato, vuole essere un approfondimento e un aggiornamento rispetto alle caratteristiche e le peculiarità che rendono il corallo, uno tra i materiali gemmologici organici<sup>1</sup> più impiegato nel settore del design orafa tradizionale e contemporaneo, dotato di una filiera completamente sostenibile in termini ambientali, etici ed economici e pertanto rispondente agli obiettivi dello Sviluppo sostenibile. Il vincolo con la mitologia classica<sup>2</sup>, le virtù apotropaiche, il legame a simbolismi radicati nella cultura Occidentale e Orientale, hanno reso nel tempo il corallo una gemma ampiamente utilizzata per scopi di natura diversa. Nonostante ciò, la sua natura, è rimasta imprecisata fino agli albori del XVIII secolo, quando le prime osservazioni scientifiche hanno rivelato la genesi animale e dunque organica della gemma, puntualizzando e rendendone note le caratteristiche biologiche ed il ciclo evolutivo. (De Simone, 2019)

Come testimoniato in Cammei e coralli. Cameos and corals<sup>3</sup> (1998), nell'ambito dell'ornamento personale, il corallo ha costituito una delle merci di scambio più esportate dal

### 1. Introduction

Matter, shaped by man into objects, tools, clothing and ornaments, has always testified to its historical, social and cultural evolution and therefore the science of materials, in accordance with Gangemi (2003) "currently constitutes a field of great interest within the scientific, economic and cultural system." (p.9)

The contribution presented aims to be an in-depth study and an update on the characteristics and peculiarities that make coral one of the organic gemological materials most used in the traditional and contemporary goldsmith design sector, with a completely sustainable supply chain in environmental, ethical and economic terms and therefore responding to the objectives of Sustainable Development. The connection with classical mythology, the apotropaic virtues, the link to symbolisms rooted in Western and Eastern culture, have made coral a gem widely used over time for purposes of a different nature. Despite this, its nature remained imprecise until the dawn of the 18th century, when the first scientific observations revealed the animal and therefore organic genesis of the gem, specifying and making known its biological characteristics and evolutionary cycle. (De Simone, 2019)

As witnessed in Cammei e coralli. Cameos and corals (1998), in the context of personal ornamentation, coral has been one of the most valuable trade goods exported from the Medi-



**Fig. 01 - Antonino De Simone.** Collana a catena con anelli tessuti in corallium rubrum. Photo courtesy of Antonino De Simone. | Antonino De Simone. Chain necklace with woven rings in corallium rubrum. Photo courtesy of Antonino De Simone.

**Fig. 02 - Corallium Rubrum.** Foto di Giuseppe Mazza, fonte monaconatureencyclopedia.com | Corallium Rubrum. Photo by Giuseppe Mazza, source monaconatureencyclopedia.com.



Fig. 03 - Cabochon di corallo.  
 Photo courtesy of Francesco Sequino, docente IGI | Coral cabochon. Photo courtesy of Francesco Sequino, IGI teacher.

Mar Mediterraneo e già in epoca rinascimentale equipaggi siciliani, spagnoli, napoletani e torresi solcavano le acque del Marocco.

### 1. Caratteristiche, nomi scientifici, e tipologie di corallo

Di derivazione etimologica incerta e dibattuta, in Treccani, dal lat. tardo corallum, class. corallium, curalium, ecc., dal gr. κοράλλιον, κουράλιον, ecc..., il corallo è definito dal Coral Blue Book del CIBJO (2024) come "invertebrato marino formato dalla natura senza intervento dell'uomo".

In zoologia, appartiene al gruppo tassonomico (subphylum) Anthozoa che comprende polipi adulti, il cui corpo è a forma di sacco e costituito da due strati cellulari di cui uno interno gastroderma e uno esterno ectoderma da cui viene secreto il carbonato di calcio (CaCO<sub>3</sub>) che, solidificandosi, può diventare aragonite o calcite, da cui deriva lo scheletro duro della maggior parte dei coralli con tutte le caratteristiche fisiche, chimiche e ottiche (tab.1) che li distinguono. (CIBJO, 2024, p.25)

Il gruppo tassonomico Anthozoa, si divide a sua volta in due classi: octocorallia (polipi con 8 tentacoli) e Hexacorallia (polipi con sei tentacoli). L'Octocorallia è una classe che comprende circa 3.000 specie di organismi marini, di cui polipi con 8 tentacoli e scheletro interno solidificato di calcite e si divide in 3 ordini: Alcyonacea a cui appartiene la famiglia Corallidae che include coralli preziosi, Helioporacea e Pennatulacea.

L'Hexacorallia è invece una classe che comprende circa 4.300 specie di organismi acquatici con 6 tentacoli alcuni dei quali con uno scheletro di aragonite. Questa classe a sua volta comprende 5 ordini: Actiniaria, Antipatharia, Corallimorpharia, Scleractinia e Zoantharia.

Secondo il Coral Blue Book della CIBJO (2024), dal punto di vista commerciale, è possibile distinguere i coralli in preziosi e comuni.

I coralli preziosi, impiegati pertanto nel comparto orafa e artistico-decorativo (tab.2) sono circoscritti alla sola famiglia Corallidae nei tre gruppi Corallium (Rubrum e Japonicum), Pleurocorallium (Elatius, Konojoi, Secundum) ed Hemicorallium (Regale, Laauense,

terreanean Sea and already in the Renaissance era Sicilian, Spanish, Neapolitan and Torresi crews sailed the waters of Morocco

### 2. characteristics, scientific names and types of coral

Of uncertain and debated etymology, in Treccani, from the late Latin corallum, class. corallium, curalium, etc., from the Greek κοράλλιον, κουράλιον, etc..., coral is defined by the Coral Blue Book of the CIBJO (2024) as a "marine invertebrate formed by nature without human intervention".

In zoology, it belongs to the taxonomic group (subphylum) Anthozoa which includes adult polyps, whose body is shaped like a sack and consists of two cellular layers, one internal gastroderm and one external ectoderm from which calcium carbonate (CaCO<sub>3</sub>) is secreted which, when solidified, can become aragonite or calcite, from which the hard skeleton of most corals derives with all the physical, chemical and optical characteristics (table 1) that distinguish them. (CIBJO, 2024, p.25)

The taxonomic group Anthozoa, is in turn divided into two classes: octocorallia (polyps with 8 tentacles) and Hexacorallia (polyps with six tentacles). Octocorallia is a class that includes about 3,000 species of marine organisms, including polyps with 8 tentacles and a solidified internal skeleton of calcite and is divided into 3 orders: Alcyonacea to which the Corallidae family belongs, which includes precious corals, Helioporacea and Pennatulacea.

Hexacorallia is instead a class that includes about 4,300 species of aquatic organisms with 6 tentacles, some of which with an aragonite skeleton. This class in turn includes 5 orders: Actiniaria, Antipatharia, Corallimorpharia, Scleractinia and Zoantharia.

According to the Coral Blue Book of CIBJO (2024), from a commercial point of view, it is possible to distinguish corals into precious and common ones. Precious corals, therefore used in the goldsmith and artistic-decorative sector (table 2) are limited to the only Corallidae family in the three

Sulcatum). I coralli comuni invece (Tab.3), possono essere di tipo calcareo e a differenza di quelli preziosi, alcuni hanno scheletri molli, come il corallo nero, corallo dorato. Altri sono coralli di barriera, come il corallo blu. (CIBJO, 2024)

groups Corallium (Rubrum and Japonicum), Pleurocorallium (Elatius, Konojoi, Secundum) and Hemicorallium (Regale, Laauense, Sulcatum). Common corals, on the other hand (Table 3), can be of the calcareous type and unlike precious corals, some have soft skeletons, such as black coral, golden coral. Others are reef corals, such as blue coral. (CIBJO, 2024)



Fig. 04 - Dettaglio del corallo del pacifico. Photo courtesy of Francesco Sequino, docente IGI | Detail of Pacific coral. Photo courtesy of Francesco Sequino, IGI teacher

Caratteristiche Fisiche e Chimiche	CORALLO
Composizione chimica	82-87% di CaCO <sub>3</sub> (carbonato di calcio) con MgCO <sub>3</sub> (Carbonato di magnesio) e materiale organico
Durezza	3,5 - 4 Scala Mohs
Sfaldatura	Assente
Frattura	Irregolare
Tenacità	Scarsa
Resistenza ad agenti chimici e atmosferici	
Sistema Cristallino	Amorfo
CARATTERISTICHE OTTICHE	
Trasparenza	Assente
Lucentezza	Da semitraslucida ad opaca
Indice di rifrazione	Da 1,486 a 1,658
Rifrangenza	Birifrangenza
Pleocroismo	Assente
Fluorescenza agli UV	Assente
Fluorescenza ai raggi X	Inerte

Tab. 01 - La tabella raccoglie i dati relativi le caratteristiche fisico-chimiche e ottiche del corallo. Fonti dei dati: Coral Blue Book CIBJO" | the table collects data relating to the physical-chemical and optical characteristics of coral. Data sources: Coral Blue Book CIBJO.

Nome Scientifico	Nome commerciale e colore	Distribuzione	Morfologia e dimensione	Appendice CITES
Pleurocorallium elatius	Cerasuolo (rosso brillante o arancione con nucleo bianco) Momo (rosso scuro con nucleo bianco) Bokè, Pelle d'angelo o magari (da rosa carne a bianco con diverse intensità di colore)	Giappone e Taiwan (cerasuolo e Momo); Isole del Giappone, Taiwan, Hong Kong e Hainan (Pelle d'Angelo o Magai, Bokè)	Colonie a forma di ventaglio con altezza 35 cm e diametro 25mm	Presenti in appendice III a richiesta della Cina
Pleurocorallium Konojoi	Corallo bianco(-bianco latte, rosso o rosa con macchie bianche)	Mare Sud Cina e Hainan	Colonie a forma di ventaglio con altezza 35 cm e diametro 25mm	Incluso
Hemicorallium regale	Garnet (color rosso melograno con sfumature rosa)	Hawaii	Colonie a forma di ventaglio con altezza 35 cm e diametro 25mm	Non incluso
Corallium Rubrum	Corallo del Mediterraneo, Sardegna (rosso uniforme da scuro ad aranciato), Sciacca (arancione, rosa e arancio bruciato)	Mare Mediterraneo, Sicilia, Italia, costa Atlantica Nord Africa, Spagna e Portogallo	Colonie a cespuglio con altezza 15cm e diametro 8mm	Non incluso
Corallium Japonicum	Aka, Moro (Rosso scuro e rosso molto scuro con anima bianca)	Isole di Bonin e Okinawa	Colonie a ventaglio con altezza 20 cm diametro 12mm	Incluso
Pleurocorallium Secundum	Midway, Rosato (rosso maculato o con venature bianche o rosa, rosa uniforme)	Isola di Midway, Hawaii	Colonie a ventaglio con altezza 25 cm e diametro 15 mm	Incluso
Hemicorallium laauense	Deep sea (bianco brillante, rosa, bianco melograno, venato di rosso o maculato)	Isola di Midway, Hawaii	Colonie a ventaglio con altezza 30 cm diametro 10 mm	Non incluso
Hemicorallium Sulcatum	Misu, Missu, Miss (da rosa a viola uniforme)	Nord delle Filippine, Taiwan e Giappone	Colonie a ventaglio con altezza 25 cm e diametro 15 mm	Non incluso

**Tab. 02** - La tabella raccoglie i dati scientifici dei coralli preziosi. Fonti dei dati: CIBJO, the blue coral book, Appendice CITES | The table collects scientific data of precious corals. Data sources: CIBJO, the blue coral book, CITES Appendix

Nome scientifico	Nome commerciale e colore	Distribuzione	Morfologia e dimensioni	Appendice CITES
Antipatharia	Corallo nero (da marrone a nero)	Acque tropicali e subtropicali	Colonie a forma di ventaglio ramificate	Incluso
Gerardia	Corallo Hawaiian Gold (dorato)	Hawaii, Caraibi, Mar Mediterraneo, Oceano Atlantico	Colonie a forma di ventaglio con altezza 2-3 metri	
Helioporacea	Corallo blu (da grigio a blu scuro)	Giappone	Colonie con colonne multiple	Incluso
Isididae	Corallo bamboo (da bianco a beige, da marrone a nero)	Alaska e Nuova Zelanda	Colonie a forma variabile con altezza fino a 10 metri	Non Incluso
Melithaeidae	Corallo spugna (arancio, rosso, giallo marrone)	Acque Indo-pacifiche	Colonie cespugliose a ventaglio con altezza fino a 1,5 metri	Non Incluso

**Tab. 03** - La tabella indica i dati relativi al nome scientifico, nome commerciale, colore, morfologia e dimensione dei coralli preziosi. Fonti dei dati: CIBJO, the blue coral book, Appendice CITES| The table shows the data related to the scientific name, commercial name, color, morphology and size of precious corals. Data sources: CIBJO, the blue coral book, CITES Appendix



**Fig. 05 - Corallo grezzo.**  
*Dettaglio di lavorazione. Photo courtesy of Francesco Sequino, docente IGI | Raw coral. Detail of processing. Photo courtesy of Francesco Sequino, IGI teacher.*

### **3. Il corallo: tutela, valorizzazione e sostenibilità**

Il Mare Mediterraneo e l'Oceano Pacifico rappresentano i luoghi di elezione per l'insediamento naturale delle risorse coralline, una biodiversità ricca da conoscere e tutelare.

Da sempre crocevia di scambi commerciali, ma anche testimonianza dell'evoluzione socio-culturale umana, il Mar Mediterraneo è da considerarsi luogo permeabile di memorie, poiché, in accordo con Cassano [2021] "da questo ospitare civiltà diverse discende una dimensione cruciale del Mediterraneo: esso movimentata e mette in contatto i popoli intrecciandone non solo le lingue e le fedi, ma anche le concezioni del tempo e i ritmi di vita." (p.75)

In linea con quanto sopracitato, e in risposta alle problematiche legate all'habitat, allo sfruttamento, al grado

### **3. Coral: protection, enhancement and sustainability**

The Mediterranean Sea and the Pacific Ocean represent the places of choice for the natural settlement of coral resources, a rich biodiversity to be known and protected. Always a crossroads of commercial exchanges, but also a testimony of human socio-cultural evolution, the Mediterranean Sea is to be considered a place permeable to memories, since, in agreement with Cassano [2021] "from this hosting of different civilizations comes a crucial dimension of the Mediterranean: it moves and puts peoples in contact by intertwining not only their languages and faiths, but also their conceptions of time and rhythms of life." (p.75) In line with the above, and in response to the problems related to habitat, exploitation, and the significant de

di impoverimento notevole di alcune specie, negli anni, si è radicata la necessità di istituire degli organi di salvaguardia nazionali e internazionali, tra cui CIBJO<sup>4</sup>, CITES<sup>5</sup>, ASSOCORAL<sup>6</sup>, che regolamentassero il commercio e la pesca del Corallo, rendendolo equo, solidale e sostenibile per le risorse e le generazioni future.

La storia testimonia che la raccolta del corallo, è stata fonte di discussioni e controversie dovute ai danni provocati dai metodi e dagli strumenti impiegati fino a non molto tempo fa. Piccole e agili barche, le cosiddette coralline<sup>7</sup>, rastrellavano il fondale del Mar Mediterraneo e dell'Oceano Pacifico, munite di uno strumento, l'ingegno<sup>8</sup>, che pescava il corallo distruggendo e sradicando intere colonie. (D'Antonio, 1998)

Attualmente questa metodologia è vietata, sostituita dall'immersione di sub specializzati, peraltro a profondità non elevatissime: un metodo rispettoso per la biodiversità corallina e la conservazione delle specie. (IGI, 2020) Pertanto il corallo, risulta oggi più che mai, uno tra i materiali che maggiormente concorre alla conoscenza evolutiva umana in tutti i suoi aspetti e dotato di una filiera completamente sostenibile poichè rispondente agli obiettivi dell'Agenda 2030 per lo Sviluppo sostenibile negli Sdgs: 8 (lavoro dignitoso e crescita economica), 11 (città e comunità sostenibili), 12 (consumo e produzione responsabili), 14 (vita sott'acqua), 17 (partnership per gli obiettivi). Le lavorazioni tradizionali di matrice artigianale, radicate nella cultura identitaria italiana, pur preservandosi dal travolgente sviluppo tecnologico attuato dall'ultima rivoluzione industriale, hanno dovuto, nel tempo, fare i conti con le nuove sfide globali poste in essere dalle urgenze dello sviluppo sostenibile in termini ambientali, etici e sociali. Dalle polveri a base di carbonato di calcio utilizzate fin dai tempi antichi come medicinale, ai minutissimi frammenti impiegati per particolari lavorazioni artistiche, quella del corallo risulta essere una filiera produttiva 0 waste<sup>9</sup>.

gree of impoverishment of some species, over the years, the need to establish national and international protection bodies has become entrenched, including CIBJO, CITES, ASSOCORAL, which regulated the trade and fishing of Coral, making it fair, supportive and sustainable for resources and future generations. History shows that the collection of coral has been a source of discussion and controversy due to the damage caused by the methods and tools used until not long ago. Small and agile boats, the so-called coralline, they raked the bottom of the Mediterranean Sea and the Pacific Ocean, equipped with a tool, the ingegno, which fished coral by destroying and uprooting entire colonies. (D'Antonio, 1998) Currently this methodology is prohibited, replaced by the immersion of specialized divers, however not at very great depths: a method respectful of coral biodiversity and the conservation of species. (IGI, 2020) Therefore, coral, today more than ever, is one of the materials that contributes most to human evolutionary knowledge in all its aspects and has a completely sustainable supply chain as it responds to the objectives of the 2030 Agenda for Sustainable Development in the SDGs: 8 (decent work and economic growth), 11 (sustainable cities and communities), 12 (responsible consumption and production), 14 (life underwater), 17 (partnership for the objectives). The traditional artisanal processes, rooted in the Italian identity culture, while preserving themselves from the overwhelming technological development implemented by the latest industrial revolution, have had, over time, to deal with the new global challenges posed by the urgencies of sustainable development in environmental, ethical and social terms. From calcium carbonate-based powders used since ancient times as medicine, to the tiny fragments used for particular artistic processes, coral is a 0 waste production chain.



**Fig. 06 - Generoso 1970. Spilla Mascherone, corallo intagliato a mano, diamanti bianchi e neri, oro giallo e bianco, anno 2010. Photo studio Felix Lamberti, courtesy of Generoso 1970. | Generoso 1970. Mascherone brooch, hand-carved coral, black and white diamonds, yellow and white gold, year 2010. Photo studio Felix Lamberti, courtesy of Generoso 1970.**

Fig. 07 - Antonino De Simone. Collana con bottoni in *Corallium Rubrum* e oro giallo 18kt. Photo courtesy of Antonino De Simone. |  
Necklace with buttons in *Corallium Rubrum* and 18kt yellow gold. Photo courtesy of Antonino De Simone



#### 4. Casi studio di artigianato e design

Il Considerato un materiale gemmologico di rilevante interesse scientifico e storico-culturale, il corallo nel tempo ha tracciato una mappa geografica che oggi testimonia e delimita un importante itinerario antropologico e artistico delle connessioni tra Occidente e Oriente. (De Simone, 2019)

Un simbolo identitario dell'artigianato e del Made in Italy, è parte di un patrimonio culturale che ha radici secolari, sia per la pesca che per la lavorazione, con epicentri storici in città come Genova, Livorno, Trapani, Napoli, Torre del Greco.

A tal proposito è utile riportare due casi studio della Campania come testimonianza del valore sempre più attuale che il corallo acquista nell'ambito dell'alto artigianato e del design del gioiello.

Antonino De Simone, azienda storica di Torre del Greco, fondata nel 1830 nota non solo per l'esperienza nella lavorazione del *Corallium Rubrum* (corallo del Mediterraneo) e dunque per la produzione di gioielli in corallo e pietre preziose di impronta contemporanea e di elevata maestria artigianale, ma anche per la collezione unica di pregiati gioielli e oggetti etnici antichi presente nel museo d'impresa di famiglia.

Generoso Gioielli, è un'azienda che dal 1970, anno della sua fondazione, rappresenta l'arte orafa gioielliera napoletana. Materiali ricercati, che plasmati attraverso la lavorazione artigianale e l'impiego di tecnologie innovative, danno forma a opere d'arte uniche e richieste in tutto il mondo: dalla Spagna alla Francia, dai Paesi Arabi a Hong Kong.

#### 4. Case studies of craftsmanship and design

Considered a gemological material of significant scientific and historical-cultural interest, coral has over time traced a geographical map that today bears witness to and delimits an important anthropological and artistic itinerary of the connections between the West and the East. (De Simone, 2019)

A symbol of identity of craftsmanship and Made in Italy, it is part of a cultural heritage that has centuries-old roots, both for fishing and for processing, with historical epicenters in cities such as Genoa, Livorno, Trapani, Naples, Torre del Greco.

In this regard, it is useful to report two case studies from Campania as evidence of the increasingly current value that coral acquires in the field of high craftsmanship and jewelry design.

Antonino De Simone, a historic company in Torre del Greco, founded in 1830, known not only for its experience in the processing of *Corallium Rubrum* (Mediterranean coral) and therefore for the production of coral and precious stone jewelry with a contemporary feel and high craftsmanship, but also for the unique collection of fine jewelry and ancient ethnic objects present in the family business museum. Generoso Gioielli, is a company that since 1970, the year of its foundation, has represented Neapolitan goldsmith jewelry art. Refined materials, which are shaped through craftsmanship and the use of innovative technologies, give shape to unique works of art that are sought after all over the world: from Spain to France, from Arab countries to Hong Kong.

Fig. 08 - Generoso 1970.

*Orecchini fiori, corallo, diamanti, oro bianco, anno 2015. Photo Studio Felix Lamberti, courtesy of Generoso 1970. | Generoso 1970. Flower earrings, coral, diamonds, white gold, year 2015. Photo Studio Felix Lamberti, courtesy of Generoso 1970.*



## NOTE - NOTES

<sup>1</sup> I materiali gemmologici sono classificabili come inorganici ( di natura minerale) e organici (provenienti cioè da altri esseri viventi). Dei materiali gemmologici organici fanno parte il corallo, le perle, l'ambra, la conchiglia, l'avorio, il giacinto, l'ammolite.

<sup>2</sup> Così come documentato nella *Metamorfosi* di Ovidio, la mitologia classica vuole che il corallo sia allegoricamente legato alla vittoria del bene sul male, riferendosi nello specifico al mito dell'eroe Perseo che uccise Medusa, la mostruosa Gorgone dai capelli serpentiformi, la quale aveva il potere di pietrificare con il solo sguardo. Il sangue che ne derivò, a contatto con il mare, diede origine a rami corallini.

<sup>3</sup> *Cammei e Coralli. Cameos and Corals*, Elio de Rosa Editore, 1998 è un libro realizzato dalla Camera di Commercio Industria Artigianato Agricoltura di Napoli in collaborazione con il Consorzio Arca e raccoglie, illustra e testimonia la produzione artigiana del Consorzio stesso allo scopo di diffondere la conoscenza della tipicità della lavorazione del Corallo.

<sup>4</sup> La CIBJO, The World Jewellery Confederation, con sede in Svizzera, è una confederazione senza scopo di lucro che raccoglie associazioni di categoria nazionali e internazionali, volta a promuovere pratiche commerciali equo e solidali. Per ulteriori approfondimenti si consulti CIBJO, *Coral Commission: The Blue Book. Coral Book. 2024*

<sup>5</sup> La CITES, Convenzione sul commercio internazionale delle specie di fauna e flora selvatiche minacciate di estinzione è un accordo di cooperazione internazionale tra governi, il cui scopo è garantire che il commercio internazionale di esemplari di animali e piante selvatiche avvenga in maniera solidale e sostenibile, per salvaguardare la sopravvivenza delle specie per il futuro. Per ulteriori approfondimenti si consulti il sito [cites.org](https://cites.org); <https://cites.org/eng/disc/what.php>

<sup>6</sup> Assocoral è l'Associazione Nazionale Produttori di Corallo, Cammei e Materie Affini, costituita a Torre del Greco (NA) nel 1977 si pone l'obiettivo di valorizzare, tutelare e promuovere l'artigianato e l'industria del corallo, dei cammei, delle lavorazioni affini. Per ulteriori approfondimenti si consulti il sito [assocoral.it](https://www.assocoral.it), <https://www.assocoral.it/l-associazione/chi-siamo>

<sup>7</sup> Le coralline, piccole e agili barche, nate per questo genere di pesca e vanto della marina locale. Governabili con pochi uomini e munite dello strumento tipico in uso. Per ulteriori approfondimenti, si consulti *Cammei e Coralli*. Elio De Rosa Editori

<sup>8</sup> Ingegno è uno strumento di pesca antico: una grossa croce di legno con un peso al punto di intersezione dei bracci, lungo i quali venivano sistemate delle reticelle a strascico, dette "codazzi". Per ulteriori approfondimenti si consulti *Cammei e Coralli*. Elio De Rosa Editori

<sup>9</sup> Approccio strategico, volto a ridurre gli impatti ambientali, fondato sul sistema delle 5R (ridurre, riutilizzare, riciclare, riparare, raccogliere)

## BIBLIOGRAFIA - REFERENCES

Cassano, F.: *Prefazione. Paralleli e Meridiani in Il pensiero meridiano*. editori Laterza. 2021, Bari.

CIBJO, *Coral Commission: The Blue Book. Coral Book. 2024*

De Simone, G.: titolo articolo in *Cristina Del Mare* (curated by) *Lungo le vie del corallo*. Collezione Antonino De Simone. Arte'm. 2019, Napoli.

D'Antonio, N: *Cammei e coralli. Cameos and corals*. Elio De Rosa Editore. 1998, Napoli IGI (School of gemology): *Gemme Organiche*. Dispensa educativa. 2020

Gangemi, V.: *Presentazione in Langella, C.,(curated by) Nuovi paesaggi materici*. Design e tecnologia dei materiali. Alinea Editrice. 2003, Perugia

Assocoral.it. Chi siamo. Ultimo accesso 10 Maggio 2025, <https://www.assocoral.it/l-associazione/chi-siamo>

Cites.org. About Cites. Ultimo accesso 22 Maggio 2025, <https://cites.org/eng/disc/what.php>

Corallo. In treccani vocabolario online. Ultimo accesso 10 Maggio 2025, <https://www.treccani.it/vocabolario/ricerca/Corallo/>



**APPENDICE**  
APPENDIX



## Traduzioni in lingua inglese | English translations

Gli autori dei contributi sono responsabili della traduzione in lingua inglese. The authors of the contributions are responsible for the English translation.

## Seminari sul tema | Seminars on the topic

**11.06.2025**

Materioteca preziosa, Mostra a cura di Maria Dolores Morelli. DADI Unicompania "Luigi Vanvitelli".

**19.05.2025**

Il cameo tra storia e artigianato di eccellenza, Seminario "Materioteca Preziosa" a cura di Danila Jacazzi. DADI Unicompania "Luigi Vanvitelli".

**17.03.2025**

Materiali avanzati per il design di gioielli sostenibili. I geopolimeri come strategia green, Seminario "Materioteca Preziosa" con Raffaella Aversa e Laura Ricciotti, a cura di Maria Dolores Morelli. DADI Unicompania "Luigi Vanvitelli".

**10.03.2025**

Eredità del futuro. Il Marmo come materiale prezioso, "Seminario Materioteca preziosa" con Claudia Cennamo e Mariano Goglia, a cura di Maria Dolores Morelli. DADI Unicompania "Luigi Vanvitelli".

**13.05.2024**

Nuovi materiali per gioielli innovativi e green. Il caso studio dei geopolimeri, Seminario con Raffaella Aversa e Laura Ricciotti, a cura di Maria Dolores Morelli. DADI Unicompania "Luigi Vanvitelli".

**27.06.2023**

Tradizione Campana: l'arte del Cammeo e del Corallo, Intervento di Maria Dolores Morelli. Bruxelles Parlamento Europeo

**13.06.2022**

Bengems from Mediterranean Sea, Giornata studio e mostra a cura di Maria Dolores Morelli. Officina Vanvitelli, San Leucio (CE)

**27.05.2021**

Bianca Cappello. I gioielli del Mare, il mare che unisce, Incontro con Bianca Cappello, a cura di Maria Dolores Morelli. DADI Unicompania "Luigi Vanvitelli".

**26.05.2020**

Legami e fiori orientali preziosi, Seminario con Alfonso Vitiello CEO D'Elia Company, a cura di Maria Dolores Morelli. DADI Unicompania "Luigi Vanvitelli".

**28/29.04.2020**

Incontri gemmologici con Francesco Sequino AGA senior gemologist, A.G. FG.A. G.G. docente International Gemological Institute, Gem-tech (Istituto Gemmologico), a cura di Maria Dolores Morelli. DADI Unicompania "Luigi Vanvitelli".

**08.04.2020**

Identificazione e Valutazione del Corallo, Seminario con Carmen Improda, a cura di Maria Dolores Morelli. DADI Unicompania "Luigi Vanvitelli".

**31.03.2020**

Il gioiello leggero, Seminario didattico con Camela Barbato, a cura di Maria Dolores Morelli. DADI Unicompania "Luigi Vanvitelli".

**16.12.2019**

Geogioido design educo produco, a cura di Maria Dolores Morelli. Auditorium Palazzo Vallelonga, Torre del Greco (NA)

