



**SID** Società Italiana di Design  
*Italian Design Society*

**Design Plurale.**  
**Casi e modelli alternativi**  
**per l'innovazione**  
Plural Design.  
Cases and alternative  
models for innovation

**ATTI CONFERENZA NAZIONALE SID**  
**SOCIETÀ ITALIANA DI DESIGN,**  
**NAPOLI 26/27 Giugno 2025**  
PROCEEDINGS  
ITALIAN DESIGN SOCIETY  
CONFERENCE  
NAPOLI June 26/27, 2025

Federico II University Press



fedOA Press



Federico II University Press



fedOA Press

Design Plurale. Casi e modelli alternativi per l'innovazione = Plural Design. Cases and alternative models for innovation / a cura di Alfonso Morone. - Napoli : FedOAPress, 2025. – 1815 p. : ill. ; 22 cm. –

Accesso alla versione elettronica: <http://www.fedoabooks.unina.it>

ISBN: 978-88-6887-385-1

DOI: 10.6093/978-88-6887-385-1

**ATTI DELLA CONFERENZA ANNUALE  
DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI DESIGN  
Napoli, 26-27 Giugno 2025  
Università degli Studi di Napoli Federico II**

**Design Plurale.  
casi e modelli alternativi  
per l'innovazione**  
Plural Design.  
Cases and alternative  
models for innovation

**A cura di / Edited by**  
Alfonso Morone

**Coordinamento editoriale e progetto grafico**  
/ Editing Coordinator and Graphic Lay Out  
Susanna Parlato

**Redazione / Editorial Board**  
Annunziata Ambrosino  
Edoardo Amoroso  
Clarita Caliendo  
Daniele De Pascale  
Lorenzo Esposito  
Silvana Donatiello  
Mariarita Gagliardi  
Fabiana Marotta  
Giovanna Nichilò  
Iole Sarno  
Benedetta Toledo

**Infografiche / Data Visualization**  
Fabiana Marotta  
Giovanna Nichilò

**Apparati fotografici / Photo Credits and Images**  
Cui Kegang  
Enzo Papa

**Documentazione fotografica / Conference Reportage**  
**Momenti / Memories**  
Valerio Nappa  
Ferdinando Virno  
Tohid Mahdizafeh  
Iole Sarno

Dicembre 2025  
**Società Italiana di Design**

**ISBN: 978-88-6887-385-1**

**DOI: 10.6093/978-88-6887-385-1**

© 2025 FedOAPress - Federico II University Press  
Università degli Studi di Napoli Federico II  
Centro di Ateneo per le Biblioteche "Roberto Pettorino"  
Piazza Bellini 59-60  
80138 Napoli, Italy  
<http://www.fedoapress.unina.it/>  
Published in Italy  
Prima edizione: Dicembre 2025

Gli E-Book di FedOAPress sono pubblicati con licenza Creative Commons Attribution 4.0 International

# CONFERENZA ANNUALE DELLA SOCIETÀ ITALIANA DI DESIGN Napoli, 26-27 Giugno 2025

## **Comitato scientifico / Scientific Board**

Ivo Caruso  
Carla Langella  
Alfonso Morone  
Pietro Nunziante  
Susanna Parlato  
E. Ramon Rispoli

## **Comitato organizzativo / Organizing Committee**

Annunziata Ambrosino  
Edoardo Amoroso  
Clarita Caliendo  
Daniele De Pascale  
Lorenzo Esposito  
Silvana Donatiello  
Mariarita Gagliardi  
Fabiana Marotta  
Francesca Nicolais  
Giovanna Nichilò  
Iole Sarno  
Benedetta Toledo

## **Identità visiva / Visual Identity**

Alfonso Morone (Coordinamento/Coordinator)

## **Progetto complessivo / General layout**

Edoardo Amoroso  
Silvana Donatiello  
Mariarita Gagliardi

## **Animazioni Video / Video animations**

Edoardo Amoroso

## **Comunicazione Social / Social media management**

Edoardo Amoroso  
Ivo Caruso

## **Volontari / Conference stewards**

Sadaf Afsari  
Tonia Alfano  
Carlotta Aloschi  
Meigol Akbarieidgahi  
Sofia Amalfi  
Yasaman Mobaraki Amlashi  
Alireza Aminzadeh  
Andrea Anastasio  
Anna Arpaia  
Francesco Pio Borriello  
Carmelo Conte  
Claudia Caruso  
Maria Rosaria Chirico  
Federica Cristiano  
Matilde Curti  
Sabrina D'Angelo  
Carlo D'Aveni  
Jacopo de Leo  
Annalisa Fiore  
Desia Eden Fragiello  
Teresa Froncillo  
Kasra Hosseininejad  
Darpan Lilani  
Federica Loffredo  
Tohid Mahdizafeh  
Fatemeh Miri  
Martina Monaco  
Valerio Nappa  
Rita Otranto  
Denise Ruggiero  
Ferdinando Virno

---

## **Mostra Napoli Design 1950/2000 / Exhibition Napoli Design 1950/2000**

### **Comitato scientifico / Scientific Board**

Gioconda Cafiero  
Alessandro Castagnaro  
Alfonso Morone  
Pietro Nunziante  
Massimo Perriccioli  
Vincenzo Pinto

### **Contributi / Contributions**

Aurora Rosa Alison  
Fulvio Cutolo  
Anna Maria Dalisi Laville  
Stefano Mango

### **Allestimento / Exhibit Design**

Edoardo Amoroso  
Ivo Caruso  
Silvana Donatiello  
Lorenzo Esposito  
Mariarita Gagliardi  
Alfonso Morone

# FROM LIBRARY TO EXPLORATORY

**Rethinking the narrative of materials through interaction design**

*materials library, storytelling, material design, interaction design, mixed reality*

# DA LIBRARY A EXPLORATORY

## Ripensare la narrazione dei materiali attraverso l'interaction design

*materioteche, storytelling, design dei materiali, design dell'interazione, realtà mista*

**Annapaola Vacanti [1], Michele De Chirico [1], Martin Romeo [1], Carlo Turri [1],  
Pietro Costa [1], Raffaella Fagnoni [1]**

[1] Università Iuav di Venezia

avacanti@iuav.it, mdechirico@iuav.it, mromeo@iuav.it, cturri@iuav.it, pcosta@iuav.it,  
rfagnoni@iuav.it

## Abstract

Le materiotecche hanno tradizionalmente svolto un ruolo fondamentale nella raccolta e catalogazione dei materiali, offrendo a designer e ricercatori uno strumento per l'analisi delle proprietà tecniche e prestazionali. Tuttavia, la loro struttura statica e la rigidità informativa pongono limiti significativi alla capacità di queste risorse di supportare pratiche progettuali più dinamiche e orientate alla circolarità. In risposta a tali criticità, questo paper propone un ripensamento delle materiotecche attraverso l'interaction design, trasformandole da semplici archivi in dispositivi esplorativi capaci di restituire la complessità e il valore narrativo dei materiali. Attraverso l'analisi comparativa di 25 materiotecche fisiche e 32 digitali, lo studio identifica le principali limitazioni dei modelli esistenti, tra cui la mancanza di interazione multisensoriale, la difficoltà nell'integrare dati esperienziali e la scarsa connessione con i contesti territoriali di produzione. L'approccio proposto mira a superare queste barriere attraverso modelli di narrazione interattiva che valorizzino la biografia dei materiali e le loro connessioni con processi produttivi e culturali. Il passaggio concettuale da Library a Exploratory implica una revisione dei metodi di archiviazione e fruizione, introducendo sistemi che permettano una navigazione più fluida e contestuale delle informazioni materiche. Le piattaforme digitali emergenti dimostrano il potenziale di un'interazione più coinvolgente, ma presentano ancora limiti in termini di frammentazione dei dati e mancanza di esperienze immersive. Il paper discute come un modello ibrido, che integri la fisicità dell'esperienza tattile con le possibilità delle tecnologie interattive, possa offrire nuove opportunità per la conoscenza e l'uso consapevole dei materiali nel design. Attraverso la proposta di un framework progettuale per materiotecche interattive, il paper esplora le implicazioni di questo nuovo approccio per il design contemporaneo, evidenziando il ruolo dell'interaction design nel ridefinire le modalità di accesso, esplorazione e comprensione dei materiali. La ricerca contribuisce così alla costruzione di un modello di fruizione innovativo, in grado di supportare pratiche di progettazione circolare e di promuovere una più profonda consapevolezza sulla materialità nel processo creativo.

Material libraries have traditionally played a fundamental role in the collection and cataloguing of materials, offering designers and researchers a tool for analysing technical and performance properties. However, their static structure and informational rigidity pose significant limits on the ability of these resources to support dynamic and circular design practices. In response to these critical issues, this paper proposes a rethinking of material libraries through interaction design, transforming them from simple archives into exploratory devices capable of conveying the complexity and narrative value of materials. Through a comparative analysis of 25 physical and 32 digital material libraries, the study identifies the main limitations of existing models, including the lack of multisensory interaction, the difficulty in integrating experiential data, and the poor connection with local production contexts. The proposed approach aims to overcome these barriers through interactive storytelling models that highlight the biography of materials and their connections with production and cultural processes. The conceptual shift from Library to Exploratory implies a revision of archiving and usage methods, introducing systems that allow for more fluid and contextual navigation of material information. Emerging digital platforms demonstrate the potential for more engaging interaction, but still have limitations in terms of data fragmentation and lack of immersive experiences. The paper discusses how a hybrid model, integrating the physicality of the tactile experience with the possibilities of interactive technologies, can offer new opportunities for the understanding and conscious use of materials in design. Through the proposal of a design framework for interactive material libraries, the paper explores the implications of this new approach for contemporary design, highlighting the role of interaction design in redefining the ways in which materials are accessed, explored and understood. The research thus contributes to the construction of an innovative model of use, capable of supporting circular design practices and promoting a deeper awareness of materiality in the creative process.

## Il ruolo della narrazione nel design dei materiali

In un'epoca in cui la crisi delle risorse terrestri impone una radicale conversione verso modelli circolari di produzione e utilizzo, superando la linearità del tradizionale modello di produzione e consumo, il design dei materiali – inteso come disciplina e pratica – si configura come promotore di un cambio di paradigma che, prima di tutto, deve essere culturale (Franz, 2022). Una reale circolarità, infatti, richiede di ripensare non solo le esigenze economiche, ma l'intero sistema produttivo, tecnologico e sociale (Zink & Geyer, 2017). In questo contesto, il progetto *Material Exploratory*, finanziato dal bando Young Researcher dell'ecosistema iNEST del PNRR, mira a contribuire alla definizione di modelli circolari basati sulla valorizzazione delle risorse materiche. Il progetto interviene sulle dinamiche che regolano, in primo luogo, la percezione e la gestione degli scarti e, successivamente, quella dei materiali che ne derivano, attraverso processi consolidati e sperimentali di riuso e riciclo. In particolare, il progetto studia e valorizza i processi e le buone pratiche esistenti nel contesto industriale del Triveneto, un territorio caratterizzato da un tessuto manifatturiero diffuso e da una rete di PMI. Integrando metodologie e strumenti tipici dell'interaction design con l'analisi e la visualizzazione di dati, l'obiettivo è creare dispositivi narrativi che, attraverso l'esplorazione dei materiali, evidenzino la multidimensionalità delle risorse e il loro legame intrinseco con il territorio. Questo approccio intende promuovere processi simbiotici in cui le aziende possano condividere materiali e sviluppare progetti comuni, superando approcci isolati che rafforzano le barriere settoriali. Tra i pilastri teorici del progetto emerge l'idea che il materiale non sia solo un elemento inerte da analizzare dal punto di vista tecnico, ma una "materia vibrante" (Bennett, 2010), la cui applicazione si manifesta nel design degli artefatti come una delle possibili e temporanee configurazioni all'interno di un processo continuo di trasformazione. L'approccio proposto supera dunque il modello lineare, sostenendo che ogni materiale possa essere interpretato lungo il percorso mutevole dei suoi attributi tecnici, esperienziali e culturali (Bak-Andersen, 2021). In questo modo, la trasformazione dei dati in narrazione si offre come strumento di rinnovamento del rapporto tra patrimonio materiale e cultura progettuale (Riche et al., 2018), contribuendo al filone di ricerca dei *materials by design*.

## The role of storytelling in material design

In an era in which the crisis of planetary resources requires a radical shift towards circular models of production and use, overcoming the linearity of the traditional production and consumption model, material design – understood as a discipline and a practice – is emerging as a promoter of a paradigm shift that must first and foremost be cultural (Franz, 2022). True circularity, in fact, requires rethinking not only economic needs, but the entire production, technological and social system (Zink & Geyer, 2017). In this context, the *Material Exploratory* project, funded by the Young Researcher call for proposals of the iNEST ecosystem of the PNRR, aims to contribute to the definition of circular models based on the valorisation of material resources. The project focuses on the dynamics that regulate, first and foremost, the perception and management of waste and, subsequently, that of the materials derived from it, through consolidated and experimental reuse and recycling processes. The project studies and enhances existing processes and good practices in the industrial context of the Triveneto region, an area characterised by a widespread manufacturing fabric and a network of small and medium size enterprises. By integrating methodologies and tools typical of interaction design with data analysis and visualisation, the aim is to create narrative devices that, through the exploration of materials, highlight the multidimensionality of resources and their inherent link with the territory. This approach aims to promote symbiotic processes in which companies can share materials and develop joint projects, overcoming isolated approaches that reinforce sectoral barriers. One of the theoretical pillars of the project is the idea that material is not just an inert element to be analysed from a technical point of view, but a "vibrant matter" (Bennett, 2010), whose application manifests itself in the design of artefacts as one of the possible and temporary configurations within a continuous process of transformation. The proposed approach therefore goes beyond the linear model, arguing that each material can be interpreted along the changing path of its technical, experiential and cultural attributes (Bak-Andersen, 2021). In this way, the transformation of data into narrative offers itself as a tool for renewing the relationship between material heritage and design culture (Riche et al., 2018), contributing to the research field of materials by design.

## Le Materials Library, un modello da innovare

Nell'ambito dei dispositivi narrativi relativi ai materiali, i modelli di riferimento sono le *Materials Library* (materiotecche), nate come strumenti per organizzare e rendere accessibili le collezioni di materiali, nonché archivi che uniscono l'aspetto fisico dei campioni alla loro documentazione tecnica (Ashby & Johnson, 2010; Wilkes & Miodownik, 2018). Le materiotecche, inizialmente concepite per la raccolta e catalogazione dei materiali – con il primo archivio istituzionalizzato presso il Royal College of Art nel 1974 (Wilkes, 2011) – hanno assunto una nuova dimensione con la diffusione del modello inaugurato da Material ConneXion, fondata a New York nel 1997. Tale modello ha rivoluzionato l'approccio consulenziale e l'accesso dinamico ai campioni per i progettisti (Campogrande, 2009), facilitando il dialogo tra designer, ingegneri e produttori grazie a una documentazione dettagliata dei materiali: le proprietà fisiche, chimiche e meccaniche sono registrate in schede tecniche che costituiscono la base per un'analisi comparativa e per una scelta consapevole dei materiali. Questi spazi hanno reso possibile la consultazione immediata di informazioni e la selezione mirata dei materiali nel processo progettuale (Campogrande, 2009; Camplone, 2016), configurandosi come veri e propri "luoghi della conoscenza". Tuttavia, il modello tradizionale presenta alcune criticità, evidenziate già in letteratura: la staticità dell'esposizione e la rigidità dell'archiviazione possono generare un fenomeno di "iperscelta" (Manzini, 1986), in cui il designer rischia di sentirsi spaesato, perdendo di vista i propri obiettivi progettuali (Rognoli & Levi, 2011). Inoltre, interessi commerciali o istituzionali possono influenzare la neutralità dell'archivio, orientandolo verso specifiche tecnologie o marchi e riducendone il potenziale come strumento di conoscenza condivisa (Campogrande, 2009). Per questi motivi, le materiotecche non riescono sempre a cogliere appieno le potenzialità dei materiali, offrendo informazioni tecniche e descrittive che spesso non si traducono in un'esperienza realmente utile al processo di scelta progettuale. In risposta a queste limitazioni, si è avanzata l'ipotesi di ripensare le materiotecche in "luoghi" dinamici, non necessariamente legati alla loro spazialità fisica, ma capaci di integrare aspetti tecnici, esperienziali e culturali, offrendo un'interazione diretta con il materiale. La proposta è di superare la mera esposizione statica a favore di un modello espanso,

## Materials Library, a model to innovate

In the field of narrative devices relating to materials, the reference models are materials libraries, which were created as tools for organising and making collections of materials accessible, as well as archives that combine the physical appearance of samples with their technical documentation (Ashby & Johnson, 2010; Wilkes & Miodownik, 2018). Materials libraries, initially conceived for the collection and cataloguing of materials – with the first institutionalised archive established at the Royal College of Art in 1974 (Wilkes, 2011) – took on a new dimension with the spread of the model inaugurated by Material ConneXion, founded in New York in 1997. This model revolutionised the consulting approach and dynamic access to samples for designers (Campogrande, 2009), facilitating dialogue between designers, engineers and manufacturers thanks to detailed documentation of the materials: their physical, chemical and mechanical properties are recorded in technical data sheets that form the basis for comparative analysis and informed material selection. These spaces have made it possible to consult information immediately and select materials in a targeted manner during the design process (Campogrande, 2009; Camplone, 2016), establishing themselves as true "places of knowledge". However, the traditional model has some critical issues, already highlighted in the literature: the static nature of the exhibition and the rigidity of the archive can generate a phenomenon of "hyper-choice" (Manzini, 1986), in which the designer risks feeling disoriented, losing sight of their design objectives (Rognoli & Levi, 2011). Furthermore, commercial or institutional interests can influence the neutrality of the archive, orienting it towards specific technologies or brands and reducing its potential as a tool for shared knowledge (Campogrande, 2009). For these reasons, material libraries do not always fully capture the potential of materials, offering technical and descriptive information that often does not translate into an experience that is truly useful to the design selection process. In response to these limitations, the hypothesis has been put forward to rethink material libraries as dynamic "places", not necessarily linked to their physical space, but capable of integrating technical, experiential and cultural aspects, offering direct interaction with the material. The proposal is to move beyond mere static display in favour of an expanded model, in which material samples are understood as "materialised data"

in cui i campioni materici siano intesi come “dati materializzati” (Gwilt, 2022), capaci di raccontare la propria storia attraverso “biografie materiali” e di suscitare una partecipazione attiva del fruitore. In questa prospettiva, le materiotecche non sono più archivi per la conservazione, ma diventano strumenti di diffusione, in cui la conoscenza dei materiali si trasforma in un’esperienza interattiva e multisensoriale, capace di ispirare processi progettuali e valorizzare le risorse materiali nel loro complesso. Nello specifico si intende dimostrare come un modello ibrido, che coniuga la solidità dei metodi tradizionali con le potenzialità delle tecnologie digitali, possa migliorare sensibilmente la fruizione dei dati, favorendo un’interazione più completa con i campioni di materiali e configurando le materiotecche come centri di conoscenza integrata, in grado di supportare processi progettuali e produttivi orientati alla circolarità.

### **Archivi fisici e piattaforme digitali, analisi dell’esistente**

Per verificare le ipotesi relative all’efficacia delle materiotecche, sia come piattaforme digitali che come spazi fisici, è stata condotta un’analisi su un campione di 25 materiotecche fisiche e 32 che sono fruibili anche digitalmente, sulla base di una griglia di valutazione che ha incrociato criteri qualitativi e quantitativi, al fine di ottenere una panoramica il più possibile rappresentativa della varietà di approcci esistenti nel settore. I criteri di selezione hanno considerato la natura dell’ente (pubblico o privato), il contesto di riferimento (interno o esterno all’università, con o senza collaborazioni accademiche) e l’ambito geografico (nazionale o internazionale). L’individuazione dei casi è avvenuta attraverso la consultazione di fonti cartacee e digitali, tra cui monografie, riviste specialistiche, magazine online e canali social di istituzioni ed esperti del settore. [fig.1, fig.2] Per quanto riguarda le materiotecche fisiche, sono stati valutati aspetti quali la missione e il modello di fruizione di ciascuna materioteca, il target di riferimento e la tipologia di campioni archiviati, con una distinzione tra materiali disponibili in commercio e sperimentali. Un ulteriore elemento di analisi ha riguardato il formato di esposizione e consultazione, sia dal punto di vista fisico – con una netta prevalenza di campioni disposti a parete o su scaffali – sia in relazione alla presenza di strumenti digitali di supporto, come schede descrittive con QR code, cataloghi online e archivi accessibili da remoto. Dal punto di vista

(Gwilt, 2022), capable of telling their own story through “material biographies” and eliciting active participation from the user. In this perspective, material libraries are no longer archives for conservation, but become tools for dissemination, in which knowledge of materials is transformed into an interactive and multisensory experience, capable of inspiring design processes and enhancing material resources as a whole. Specifically, the aim is to demonstrate how a hybrid model, combining the solidity of traditional methods with the potential of digital technologies, can significantly improve the use of data, promoting more complete interaction with material samples and configuring material libraries as centres of integrated knowledge, capable of supporting design and production processes oriented towards circularity.

### **Physical archives and digital platforms, analysis of the state of the art**

To verify the hypotheses regarding the effectiveness of material libraries, both as digital platforms and as physical spaces, an analysis was conducted on a sample of 25 physical material libraries and 32 that are also accessible digitally, based on an evaluation grid that combined qualitative and quantitative criteria, to obtain an overview that was as representative as possible of the variety of approaches existing in the sector. The selection criteria took into account the nature of the institution (public or private), the context (within or outside the university, with or without academic collaborations) and the geographical scope (national or international). The cases were identified through consultation of paper and digital sources, including monographs, specialist journals, online magazines and social media channels of institutions and experts in the field. [fig.1, fig.2] With regard to physical material libraries, aspects such as the mission and usage model of each library, the target audience and the type of samples archived were evaluated, with a distinction between commercially available and experimental materials. A further element of analysis concerned the format of display and consultation, both from a physical point of view – with a clear prevalence of samples arranged on walls or shelves – and in relation to the presence of digital support tools, such as descriptive cards with QR codes, online catalogues and remotely accessible archives. From an archiving point of view, there is a strong prevalence of material libraries focused on the

dell'archiviazione, emerge una forte prevalenza di materiotecche focalizzate sulle proprietà tecnico-performative dei materiali, con un approccio basato su parametri funzionali e prestazionali piuttosto che su qualità espressivo-sensoriali. Tali informazioni in molti casi, non accompagnate da un sistema avanzato di filtraggio o confronto, rendono l'analisi comparativa più limitata rispetto alle piattaforme digitali. Inoltre, l'interazione con i materiali è principalmente visiva, con una contenuta possibilità di condurre un'esplorazione tattile. Dunque, mancano esperienze interattive più avanzate che sfruttino tecnologie immersive e permettano un incontro multisensoriale con il materiale. Un aspetto particolarmente rilevante emerso dall'analisi è la scarsa attenzione al contesto territoriale di riferimento e all'aspetto della circolarità. Poche materiotecche valorizzano esplicitamente la connessione tra i materiali archiviati e il territorio in cui vengono prodotti o utilizzati. Questo limite è evidente se confrontato con le piattaforme digitali, dove alcune realtà hanno iniziato a integrare strumenti di geolocalizzazione per mappare produttori e filiere. La mancanza di un focus locale riduce la possibilità di utilizzare le materiotecche fisiche come strumenti di valorizzazione delle risorse specifiche di un'area geografica, limitando così il loro potenziale nella promozione di materiali autoctoni e nella costruzione di una cultura del progetto legata al contesto produttivo locale. In termini di interazione, la maggior parte delle materiotecche analizzate adotta un modello museale, con materiali esposti in modo statico e senza particolari strumenti digitali a supporto. Questo limita le possibilità di esplorazione dinamica e di connessione tra materiali differenti, riducendo la flessibilità nell'esperienza di consultazione. Infine, uno degli aspetti più critici emersi riguarda la gestione e la correlazione delle informazioni tra materioteca fisica e archivio digitale. Sebbene molte strutture dispongano di una documentazione digitale accessibile online, spesso questa non è direttamente connessa alla disposizione fisica dei campioni, rendendo più complesso il processo di ricerca e consultazione. Inoltre, la possibilità di filtrare o confrontare i materiali è limitata rispetto alle piattaforme digitali, riducendo le opportunità di analisi comparativa e approfondimento. Ciò evidenzia una sfida ancora aperta per l'integrazione tra archivi fisici e digitali, affinché le materiotecche possano mantenere il valore dell'esperienza diretta senza rinunciare

technical and performance properties of materials, with an approach based on functional and performance parameters rather than expressive and sensory qualities. In many cases, this information is not accompanied by an advanced filtering or comparison system, making comparative analysis more limited than on digital platforms. Furthermore, interaction with the materials is mainly visual, with limited opportunities for tactile exploration. Therefore, there is a lack of more advanced interactive experiences that exploit immersive technologies and allow for a multisensory encounter with the material. A particularly relevant aspect that emerged from the analysis is the lack of attention to the territorial context of reference and the aspect of circularity. Few material libraries explicitly highlight the connection between the materials archived and the territory in which they are produced or used. This limitation is evident when compared to digital platforms, where some organisations have begun to integrate geolocation tools to map producers and supply chains. The lack of a local focus reduces the possibility of using physical material libraries as tools for promoting the specific resources of a geographical area, thus limiting their potential in promoting indigenous materials and building a design culture linked to the local production context. In terms of interaction, most of the material libraries analysed adopt a museum model, with materials displayed in a static manner and without any particular digital support tools. This limits the possibilities for dynamic exploration and connection between different materials, reducing flexibility in the consultation experience. Finally, one of the most critical aspects that emerged concerns the management and correlation of information between physical material libraries and digital archives. Although many facilities have digital documentation accessible online, this is often not directly linked to the physical layout of the samples, making the search and consultation process more complex. Furthermore, the ability to filter or compare materials is limited compared to digital platforms, reducing opportunities for comparative analysis and in-depth study. This highlights a challenge that still needs to be addressed in terms of the integration of physical and digital archives, so that material libraries can maintain the value of direct experience without sacrificing the advantages of data structuring and accessibility

ai vantaggi della strutturazione e accessibilità dei dati offerti dagli strumenti online. [fig.3, fig.4] Per quanto riguarda le materiotecche digitali, attraverso la griglia si è esaminato il modello di business e la missione delle piattaforme, il target di utenti cui si rivolgono e la struttura degli archivi digitali. In particolare, sono stati valutati aspetti quali la dimensione della collezione (spesso misurata in numero di campioni disponibili), la chiarezza della categorizzazione dei materiali, la completezza delle specifiche (inclusi dati su proprietà tecnico-performative e qualità espressivo-sensoriali) e la ricchezza delle descrizioni testuali e visive, con particolare attenzione alla quantità di immagini e video illustrativi. Allo stesso tempo, sono state analizzate le funzionalità interattive offerte: motori di ricerca, sistemi di filtraggio, moduli di comparazione e la possibilità di visualizzazioni tridimensionali dei campioni. L'obiettivo, dunque, consiste nel valutare non solo la quantità dei dati presenti nelle piattaforme, ma soprattutto la loro capacità comunicativa – misurata tramite un indicatore attraverso cui esprimere il “loquacity rate”, ovvero l’efficacia nel trasmettere gli attributi tecnici ed esperienziali dei materiali. I risultati hanno evidenziato che le piattaforme online, non vincolate da limiti fisici, presentano raccolte ampie e in continua espansione. Le piattaforme di proprietà privata si mostrano più orientate verso i materiali sperimentali (neomateriali), registrando un’incidenza del 44% rispetto al 23% delle piattaforme gestite da enti pubblici. Inoltre, mentre le realtà accademiche forniscono informazioni relativamente limitate, è emerso un forte interesse nel settore privato, soprattutto negli ultimi 4-6 anni, quando sono nate 8 piattaforme dedicate specificamente ai materiali circolari. È emerso che la chiarezza e l’uniformità nella categorizzazione, unite a descrizioni dettagliate e a un ricco supporto visivo, sono determinanti per migliorare l’esperienza utente, come dimostrano alcune piattaforme che si sono distinte per la capacità di integrare numerose immagini e descrizioni e per l’adozione di strumenti interattivi – quali mappe geografiche e modelli 3D – che permettono di presentare i materiali in modo multidimensionale e favorire un apprendimento esperienziale; tuttavia, tra le 32 piattaforme analizzate, solo 3 hanno integrato sistemi di geolocalizzazione per mappare i produttori, sei enfatizzano le qualità espressivo-sensoriali, quattro offrono moduli di comparazione dei dati e solo una utilizza modelli tridimensionali in computer grafica, evidenziando la rarità

offered by online tools. [fig.3, fig.4]

With regard to digital material libraries, the grid was used to examine the business model and mission of the platforms, their target users and the structure of the digital archives. In particular, aspects such as the size of the collection (often measured in terms of the number of samples available), the clarity of the categorisation of materials, the completeness of the specifications (including data on technical and performance properties and expressive and sensory qualities) and the richness of the textual and visual descriptions were evaluated, with particular attention to the quantity of illustrative images and videos. At the same time, the interactive features offered were analysed: search engines, filtering systems, comparison modules and the possibility of three-dimensional visualisations of the samples. The aim, therefore, is to evaluate not only the quantity of data present on the platforms, but above all their communicative capacity – measured by an indicator expressing the “loquacity rate”, i.e. the effectiveness in conveying the technical and experiential attributes of the materials. The results showed that online platforms, which are not constrained by physical limitations, have extensive and constantly expanding collections. Privately owned platforms are more oriented towards experimental materials (neomaterials), accounting for 44% of the total, compared to 23% for platforms managed by public bodies. Furthermore, while academic institutions provide relatively limited information, there has been strong interest in the private sector, especially in the last 4-6 years, when eight platforms dedicated specifically to circular materials were created. It emerged that clarity and uniformity in categorisation, combined with detailed descriptions and rich visual support, are crucial to improving the user experience, as demonstrated by some platforms that have distinguished themselves for their ability to integrate numerous images and descriptions and for the adoption of interactive tools – such as geographical maps and 3D models – that allow materials to be presented in a multidimensional way and promote experiential learning; However, among the 32 platforms analysed, only three have integrated geolocation systems to map producers, six emphasise expressive and sensory qualities, four offer data comparison modules, and only one uses three-dimensional computer graphics models, highlighting the rarity of this tool. Another critical aspect is

di tale strumento. Un ulteriore aspetto critico è rappresentato dal rischio di frammentazione eccessiva dei dati: un numero troppo elevato di categorie e opzioni di filtraggio può trasformare la consultazione in un "supermercato dei materiali" (Rognoli & Levi, 2011, p. 257), in cui l'abbondanza informativa può risultare controproducente. La sintesi dei dati raccolti suggerisce l'adozione di un modello ibrido, in cui la solidità strutturale degli approcci tradizionali di archiviazione si coniuga con le potenzialità dinamiche delle soluzioni digitali. Tale approccio, ponendo il fruitore al centro del processo di interazione, favorisce l'accesso alle informazioni, la formazione di reti intersettoriali e la promozione di pratiche circolari. L'analisi ha permesso di individuare gli input necessari alla definizione dei paradigmi progettuali necessari per lo sviluppo del concept. Pertanto, l'adozione di un modello di fruizione immersivo mediato da tecnologie interattive risulta una soluzione progettuale utile per garantire una navigazione efficace e per valorizzare la multidimensionalità dei materiali come complessi sistemi contestuali (De Chirico, 2023).

### **Material Exploratory: dall'archiviazione all'esplorazione**

La ricerca di un equilibrio tra misura e cultura è cruciale nelle attuali crisi ecologiche. Franz (2022) evidenzia come, pur disponendo di un'enorme quantità di dati scientifici e tecnocratici, manchino visioni umanistiche capaci di influenzare nel lungo termine le azioni umane. Questo squilibrio suggerisce la necessità di semplificare i messaggi e migliorare la comunicazione delle problematiche ambientali attraverso il design, disciplina che, situandosi tra scienza e cultura, è in grado di tradurre dati complessi in visioni capaci di orientare il cambiamento sociale ed ecologico.

*Material Exploratory* nasce per superare i limiti delle tradizionali materiotecche e proporre un modello basato su un'interazione dinamica con i materiali. Il progetto introduce un'esperienza interattiva che valorizza sia materiali derivati da processi consolidati che sperimentali, concependo il campione materico come un oggetto ibrido in cui si intrecciano informazioni tecniche, esperienziali e culturali (Ciolfi, 2021).

L'utilizzo della mixed reality (Bekele et al., 2018) è stato identificato come il metodo più efficace per trasformare la piattaforma in un sistema di conoscenza condivisa, capace di facilitare il dialogo tra designer, produttori e territori.

the risk of excessive data fragmentation: too many categories and filtering options can turn consultation into a "supermarket of materials" (Rognoli & Levi, 2011, p. 257), where the abundance of information can be counterproductive. The synthesis of the data collected suggests the adoption of a hybrid model, in which the structural solidity of traditional archiving approaches is combined with the dynamic potential of digital solutions. This approach, placing the user at the centre of the interaction process, facilitates access to information, the formation of cross-sector networks and the promotion of circular practices. The analysis has identified the inputs needed to define the design paradigms necessary for the development of the concept. Therefore, the adoption of an immersive user model mediated by interactive technologies is a useful design solution to ensure effective navigation and to enhance the multidimensionality of materials as complex contextual systems (De Chirico, 2023).

### **Material Exploratory: from archiving to exploring**

Finding a balance between measurement and culture is crucial in the current ecological crises. Franz (2022) highlights how, despite having an enormous amount of scientific and technocratic data at our disposal, there is a lack of humanistic visions capable of influencing human actions in the long term. This imbalance suggests the need to simplify messages and improve communication on environmental issues through design, a discipline that, situated between science and culture, is capable of translating complex data into visions capable of guiding social and ecological change.

Material Exploratory was created to overcome the limitations of traditional material libraries and propose a model based on dynamic interaction with materials. The project introduces an interactive experience that enhances both materials derived from established and experimental processes, conceiving the material sample as a hybrid object in which technical, experiential and cultural information are intertwined (Ciolfi, 2021). The use of Mixed Reality (Bekele et al., 2018) has been identified as the most effective method for transforming the platform into a shared knowledge system capable of facilitating dialogue between designers, manufacturers and territories.

This is accompanied by a searchable database in the form of a website that explores the

A questo è affiancato un database interrogabile sotto forma di sito web che ne approfondisce i contenuti. In questa configurazione, *Material Exploratory* non è un archivio statico, ma uno strumento esperienziale che valorizza i processi circolari e simbiotici tra diverse filiere produttive. [fig.5] Il passaggio concettuale da *Library* a *Exploratory* riflette la trasformazione dell'archivio da semplice contenitore di dati a un sistema interattivo e multilivello. L'esperienza ibrida, attivata dall'esplorazione tattile del campione fisico, immerge l'utente nei dati del materiale, amplificandone le qualità espressivo-sensoriali. Trasparenza, lucentezza e texture ne caratterizzano la dimensione visiva, mentre morbidezza e rugosità emergono in quella tattile; la dimensione sonora è legata ai processi di produzione e all'interazione con la superficie, e, ove applicabile, si aggiunge la componente olfattiva. L'organizzazione delle informazioni si basa su una narrazione biografica del materiale, articolata lungo una dimensione temporale che descrive il percorso trasformativo. Il passato racconta la storia della materia prima e la sua transizione a scarto, attraverso contenuti audiovisivi generati con l'intelligenza artificiale e sequenze interattive che permettono all'utente di comporre la miscela che darà vita a un nuovo materiale. Il presente si concentra sulle caratteristiche tecnico-prestazionali ed espressivo-sensoriali, mentre il futuro esplora le potenzialità applicative del materiale, ipotizzando scenari produttivi e progettuali in forma visiva e immersiva. Questo modello consente di ripensare i materiali in un'ottica circolare, in cui ogni scarto diventa una potenziale risorsa per lo sviluppo di nuove filiere produttive. Per superare la disconnessione tra materiali e contesti produttivi, *Material Exploratory* integra dati territoriali per mappare i luoghi di produzione, i flussi di trasformazione e le connessioni tra materiali e territori, restituendo una visione più completa della relazione tra risorse materiche e contesto produttivo. Costruendo una narrazione che restituisce il ciclo di vita dei materiali, dalla loro origine alla loro evoluzione futura, la piattaforma supporta decisioni informate e promuove un cambiamento nella percezione e nell'uso dei materiali. La transizione da una logica di archiviazione a una di esplorazione non solo accresce la consapevolezza sulle proprietà e sulle potenzialità dei materiali, ma ne trasforma anche il ruolo nel sistema produttivo. *Material Exploratory* si configura così come un'infrastruttura di conoscenza

content in greater depth. In this configuration, *Material Exploratory* is not a static archive, but an experiential tool that enhances the circular and symbiotic processes between different production chains. [fig.5] The conceptual shift from *Library* to *Exploratory* reflects the transformation of the archive from a simple data container to an interactive, multi-level system. The hybrid experience, activated by the tactile exploration of the physical sample, immerses the user in the data of the material, amplifying its expressive and sensory qualities. Transparency, shine and texture characterise its visual dimension, while softness and roughness emerge in its tactile dimension; the sound dimension is linked to production processes and interaction with the surface, and, where applicable, the olfactory component is added. The organisation of information is based on a biographical narrative of the material, articulated along a temporal dimension that describes its transformative journey. The past tells the story of the raw material and its transition to waste, through audiovisual content generated with Artificial Intelligence and interactive sequences that allow the user to compose the mixture that will give life to a new material. The present focuses on technical-performance and expressive-sensory characteristics, while the future explores the material's application potential, hypothesising production and design scenarios in a visual and immersive form. This model allows us to rethink materials from a circular perspective, in which every waste product becomes a potential resource for the development of new production chains. To overcome the disconnect between materials and production contexts, *Material Exploratory* integrates territorial data to map production sites, transformation flows and connections between materials and territories, providing a more complete view of the relationship between material resources and the production context. By constructing a narrative that reflects the life cycle of materials, from their origin to their future evolution, the platform supports informed decisions and promotes a change in the perception and use of materials. The transition from an archiving logic to an exploration logic not only increases awareness of the properties and potential of materials, but also transforms their role in the production system. *Material Exploratory* is thus configured as an open knowledge infrastructure, capable of connecting research, industry and the territory through innovative and interactive use, with the aim of inspiring new design scenarios and promoting circular production models.

aperta, capace di connettere ricerca, industria e territorio attraverso una fruizione innovativa e interattiva, con l'obiettivo di ispirare nuovi scenari progettuali e promuovere modelli di produzione circolari. Gli output progettuali includono, come già menzionato, un archivio web e un'esperienza in Mixed Reality, validati con un processo iterativo di test con utenti e progettisti. In occasione di un evento di public engagement relativo alla circolarità dei materiali tenutosi a Iuav il 12 giugno 2025, le diverse componenti della piattaforma sono state presentate e testate insieme ad alcuni enti del territorio (Arpa Veneto, Confindustria Veneto Est, CNA Veneto e CNA Venezia), alla rete di imprese coinvolte nel progetto già in fase di ricerca desk, e a studenti e ricercatori. I risultati di questa attività hanno informato un'iterazione successiva del lavoro che verrà completata nei prossimi mesi e descritta in pubblicazioni successive.

The project outputs include, as already mentioned, a web archive and a Mixed Reality experience, validated through an iterative process of testing with users and designers. During a public engagement event on material circularity held at IUAV on 12 June 2025, the various components of the platform were presented and tested together with a number of local organisations (Arpa Veneto, Confindustria Veneto Est, CNA Veneto and CNA Venezia), the network of companies involved in the project already in the desk research phase, and students and researchers. The results of this activity informed a subsequent iteration of the work, which will be completed in the coming months and described in subsequent publications.

## Bibliografia | References

- \_ Ashby, M. F., & Johnson, K. (2010). *Materials and Design (2. ed.)*. Butterworth-Heinemann.
- \_ Bak-Andersen, M. (2021). *Reintroducing Materials to Design for Sustainability*. Routledge.
- \_ Bekele, M. K., Pierdicca, R., Frontoni, E., Malinverni, E. S., & Gain, J. (2018). A survey of augmented, virtual, and mixed reality for cultural heritage. *Journal on Computing and Cultural Heritage (JOCCH)*, 11(2), 1–36.
- \_ Bennett, J. (2010). *Vibrant Matter: A Political Ecology of Things*. Duke University Press.
- \_ Camplone, S. (2016). Le materiotecche per l'innovazione di prodotto. In M.C. Forlani & A. Vellicelli (Eds.), *Design e innovazione tecnologica* (pp. 64–71). Gangemi.
- \_ Campogrande, S. (2009). Diffondere i materiali, in M. Ferrara & S. Lucibello (Eds.), *Design follows materials* (pp. 66–73). Alinea Editrice.
- \_ Ciolfi, L. (2021). Hybrid Interactions in Museums: Why Materiality Still Matters. In E. M. Champion (Ed.), *Virtual Heritage: A Guide* (pp. 67–79). Ubiquity Press.
- \_ De Chirico, M. (2023). The Materials Library as an Interactive Device of Tangible Memory. How to Convey Design Potential in the Metamorphosis of Resources. *PAD. Pages on Arts and Design*, 16(24), 155–174.
- \_ Gwilt, I. (2022). *Making Data: Materializing Digital Information*. Bloomsbury Visual Arts.
- \_ Franz, G. (2022). *L'umanità a un bivio. Il dilemma della sostenibilità a trent'anni da Rio de Janeiro*. Mimesis.
- \_ Manzini, E. (1986). *La materia dell'invenzione*. Arcadia.
- \_ Riche, N. H., Hurter, C., Diakopoulos, N., & Carpendale, S. (Eds.). (2018). *Data-driven storytelling*. CRC Press.
- \_ Rognoli, V., & Levi, M. (2011). *Il senso dei materiali per il design*. Franco Angeli.
- \_ Wilkes, S. (2011). Materials Libraries as a Vehicle for Knowledge Transfer. *Anthropology Matters* 13(1), 1–12. [https://www.anthropologymatters.com/index.php/anth\\_matters/issue/view/39](https://www.anthropologymatters.com/index.php/anth_matters/issue/view/39).
- \_ Wilkes, S. E., & Miodownik M.A. (2018). Materials Library Collections As Tools For Interdisciplinary Research. *Interdisciplinary Science Reviews*, 43(1), 3–23.
- \_ Zink, T., & Geyer, R. (2017). Circular economy rebound. *Journal of Industrial Ecology*, 21, 593–602.



1

id	Material archive name	Place (city, country) (lat, lon)	Institution - category	established in	material types	size / color	sample storage system	Storage temperature and humidity	Types of interaction with samples	Digital ID system	Access	Information sharing	Information comparison	Information content types	Integration with other applications
1	Oroniz	Madrid, Spain	Oroniz Art & Culture	1999	experimental only	local	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
2	Materflessico Italia	Milan, Italy	Italia - Milano Accademia di Belle Arti	2005	purchase only	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
3	Museo Compositi	Asolo (Treviso), Padova	Museo Compositi	2009	purchase only	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
4	Materialistica del Politecnico	Milan, Italy	Università Politecnica	2005	purchase only	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
5	Material Lab	London, UK	Material Lab	2010	purchase only	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
6	Art&Sci	Verona, Italy	Università IUL	1999	both purchase and	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
7	Materials Research Lab	New York, US	RPI - Rensselaer Institute of Technology	1994	purchase only	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
8	Material Lab	New York, US	Pratt Institute	1990	both purchase and	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
9	Materialistica Milano IUL	Rovato, Italy	Milano IUL	2019	both purchase and	impression oriented prog.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
10	Circular Material Lab	Copenhagen, Denmark	NCA - Copenhagen National Center of Design and Technology	2018	both purchase and	anonymity	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
11	Materiality	Milan, Italy	Materiality	2020	both purchase and	anonymity	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
12	Materie	Rome, Italy	Materie	2002	both purchase and	anonymity	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
13	Water Library	Berkeley, California	ES&P	2016	both purchase and	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
14	Materialities	London, UK	Materialities	2014	both purchase and	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
15	Lab in Loop	Osaka, US	Western Illinois	2016	both purchase and	anonymity	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
16	Healthy Materials Lab	New York, US	Petera School of Design	1990	both purchase and	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
17	Materio	Padova, Italy	Materio	2001	both purchase and	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
18	Institute of Making	London, UK	Institute of Making	2011	both purchase and	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
19	Insolite	San, Italy	Politecnico di San	2011	purchase only	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
20	Material	Berkeley, Spain	Escuela Técnica Superior	2014	both purchase and	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
21	Materie	Rome, Italy	Politecnico di Roma	2002	purchase only	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
22	Materium	Madrid, Spain	Materium	2010	purchase only	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
23	Materialistica de Galdakao	Galdakao, Spain	Materialistica de Galdakao	2009	purchase only	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
24	Material Library	Providence, US	Università della Pennsylvania	1997	purchase only	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes
25	Materio	Prague, Czech Republic	Materio	2004	both purchase and	technical performance pt.	physical only	ambient	visual only	yes	yes	yes	yes	yes	yes

2

